



TESIS - TE142599

**KLASIFIKASI JENIS BATIK TULIS DAN NON TULIS
BERDASARKAN FITUR TEKSTUR CITRA BATIK
MENGUNAKAN LEARNING VECTOR
QUANTIZATION (LVQ)**

NAFIK'AH YUNARI
2215206707

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng.
Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TELEMATIKA / CHIEF INFORMATION OFFICER (CIO)
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017



TESIS - TE142599

**KLASIFIKASI JENIS BATIK TULIS DAN NON TULIS
BERDASARKAN FITUR TEKSTUR CITRA BATIK
MENGUNAKAN LEARNING VECTOR
QUANTIZATION (LVQ)**

NAFIK'AH YUNARI
2215206707

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng.
Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TELEMATIKA / CHIEF INFORMATION OFFICER (CIO)
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
oleh:

Nafik'ah Yunari
NRP. 2215206707

Tanggal Ujian : 6 Juni 2017
Periode Wisuda : September 2017

Disetujui oleh:

1. Prof. Dr. Ir. Mayridhi Hery Purnomo., M.Eng.
NIP: 19580916/198601 1 001

(Pembimbing I)

2. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., M.T.
NIP: 19680601 199512 1 009

(Pembimbing II)

3. Dr. Ir. Endroyono, DEA
NIP: 19650404 199102 1 001

(Penguji)

4. Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.
NIP: 19691209 199703 1 002

(Penguji)

5. Dr. Surya Sumpeno, ST., M.Sc.
NIP: 19690613 199702 1 003

(Penguji)

6. Dr. Istas Pratomo, S.T., M.T.
NIP: 19790325 200312 1 001

(Penguji)



Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tesis saya dengan judul **“KLASIFIKASI JENIS BATIK TULIS DAN NON TULIS BERDASARKAN FITUR TEKSTUR CITRA BATIK MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Mei 2017

Nafik'ah Yunari

NRP. 2215206707

Halaman ini sengaja dikosongkan

KLASIFIKASI JENIS BATIK TULIS DAN NON TULIS BERDASARKAN FITUR TEKSTUR CITRA BATIK MENGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

Nama mahasiswa : Nafik'ah Yunari
NRP : 2215206707
Pembimbing : 1. Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo., M.Eng.
2. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.

ABSTRAK

Batik, sebagai warisan budaya Indonesia, memiliki dua jenis batik asli yaitu Batik Tulis dan Batik Cap. Keduanya dibuat dengan tenaga manusia dan mempunyai makna pada setiap motifnya. Namun, masih sulit untuk membedakan kain batik tulis dan non tulis. Banyak kain yang tersebar di masyarakat yang diklaim sebagai batik padahal bukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan fitur statistik tekstur dari citra batik untuk mengetahui jenis batik tulis, cap dan printing dengan menggunakan ekstraksi tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan *Artificial Neural Network Learning Vector Quantization (LVQ)* sebagai metode untuk mengklasifikasikan jenis batik tulis dan non tulis. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil citra kain batik. Citra dari kain diolah melalui image processing untuk selanjutnya dilakukan ekstraksi fitur statistik dengan metode GLCM. Fitur yang dipakai dalam penelitian ini adalah fitur ASM (Angular Second Moment), IDM (Inverse Different Moment), Entropy dan Korelasi. Untuk nilai fitur ASM (Angular Second Moment) dan IDM (Inverse Different Moment) kelas batik tulis mempunyai nilai rata-rata tertinggi. Nilai entropy pada batik tulis lebih rendah dari kedua kelas lainnya. Untuk nilai korelasi pada kelas batik tulis lebih rendah daripada kelas tekstil motif batik (printing) dan lebih tinggi daripada kelas batik cap. Dari hasil pengujian pada penelitian ini, parameter terbaik LVQ dengan menggunakan 1000 epoch, learning rate 0.3 dan 600 hidden neuron. Tahapan identifikasi dari 600 sampel citra batik tulis dan non tulis dengan menerapkan metode klasifikasi LVQ dilakukan dengan 2 tahap, pertama tahap pelatihan data sebanyak 70% dari jumlah sampel data, kedua tahap pengujian yang dilakukan pada 30%. Untuk tingkat prediksi LVQ mencapai rata-rata akurasi dari data tanpa normalisasi sebesar 90,43% dan data dengan normalisasi sebesar 98,40%. Sedangkan pada data uji atau data testing besarnya nilai rata-rata akurasi pada dataset tanpa normalisasi sebesar 92,79% setelah dilakukan normalisasi data nilai rata-rata akurasi bertambah menjadi 98,98% sehingga kenaikan nilai rata-rata akurasi sebesar 8%.

Kata kunci: Batik, citra batik, fitur tekstur, GLCM, LVQ

Halaman ini sengaja dikosongkan

INDONESIAN HANDWRITTEN BATIK IMAGE CLASSIFICATION USING TEXTURE FEATURE EXTRACTION AND LEARNING VECTOR QUATIZATION (LVQ)

By : Nafik'ah Yunari
Student Identity Number : 2215206707
Supervisor(s) : 1. Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo., M.Eng.
2. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.

ABSTRACT

Batik, as Indonesia's cultural heritage, has two types of original batik namely Batik Tulis and Batik Cap. Both are made with human power and have meaning in every motive. However, it is still difficult to distinguish batik cloth and non-writing. Many fabrics are scattered in a society that is claimed to be batik when it is not. The purpose of this research is to get the texture statistic feature from batik image to know the type of batik, stamp and printing by using Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) and Artificial Neural Network Learning Vector Quantization (LVQ) as a method to classify the type Batik and non-writing. Data collection is done by taking the image of batik cloth. The image of the fabric is processed through image processing to further extraction of statistical features by GLCM method. The features used in this research are ASM (Angular Second Moment), IDM (Inverse Different Moment), Entropy and Correlation. For ASM (Angular Second Moment) and IDM (Inverse Different Moment) feature grade batik class has the highest mean value. The value of entropy on batik is lower than the other two classes. For the value of kolerasi on batik class is lower than the textile class of batik motif (printing) and higher than the class of batik cap. From the results of testing in this study, the best parameters LVQ namely: by using 1000 epoch, learning rate 0.3 and 600 hidden neurons. The identification stage of 600 samples of batik and non-writing image by applying LVQ classification method is done by 2 stages, first phase of data training is 70% from the amount of data sample, both stages of testing done at 30%. For LVQ prediction rate reached the average accuracy of data without normalization of 90.43% and data with normalization of 98.40%. While on the test data or data testing the average value of accuracy on the dataset without normalization of 92.79% after normalization of the data the average value of accuracy increased to 98.98%, so the increase in the average value of accuracy of 8%.

Key words: Batik, Indonesian Batik, Image, Texture feature, GLCM, LVQ.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil' alamin, puji syukur atas segala limpahan nikmat dan karunia Allah SWT, Tuhan yang Maha Kuasa. Hanya dengan petunjuk, rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “KLASIFIKASI JENIS BATIK TULIS DAN NON TULIS BERDASARKAN FITUR TEKSTUR CITRA BATIK MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)”.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada yang terhormat Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng. selaku pembimbing pertama dan Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua, yang dengan penuh perhatian, dan kesabaran selalu meluangkan waktu, memberikan pengarahan dan motivasi serta semangat dalam penulisan tesis ini.

Penulis dapat menyelesaikan tesis ini, juga tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, maka perkenankan saya dengan sepuh hati menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia yang telah memberikan kesempatan mendapatkan beasiswa Program Magister Jurusan Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) pada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
2. Dr. Adhi Dharma Wibawa, S.T., M.T., selaku Koordinator Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Program Magister (S2) Jurusan Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) Angkatan Tahun 2015, Fakultas Teknologi Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember atas arahan, bimbingan dan motivasinya dalam menyelesaikan perkuliahan maupun penulisan tesis ini.
3. Seluruh Pengajar dan staf Program Studi Magister (S2) Jurusan Teknik Telematika, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO),

yang telah mentransfer ilmu pengetahuannya melalui kegiatan perkuliahan maupun praktikum serta membantu kelancaran pengurusan administrasi perkuliahan dan penyelesaian tesis ini.

4. Mahasiswa Program Studi Magister (S2) Telematika/Chief Information Officer (CIO) Angkatan 2015 yang selalu kompak dan saling mendukung, saling mendoakan baik dalam perkuliahan maupun dalam penyelesaian penulisan tesis ini.
5. Penghuni Laboratorium Visi Komputer yang selalu memberikan tempat duduk dan diskusi keluarga yang hangat dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah memberi kesempatan, dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan tesis ini. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tulisan ini, sehingga tesis ini memberikan manfaat.

Surabaya, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Kontribusi	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Penelitian Terkait	5
2.2 Teori Dasar	6
2.2.1 Definisi Batik	6
2.2.1.1 Ornamenasi Batik	7
2.2.1.2 Jenis Batik	8
2.2.1.3 Kain Motif Batik	9
2.2.2 Pengolahan Citra Digital	10
2.2.2.1 Konsep Citra Greyscale	10
2.2.3 Ekstraksi Fitur Tekstur	11
2.2.3.1 Tekstur Citra	12
2.2.3.2 Ekstraksi Orde Kedua	14
2.2.3.3 Matrix GLCM	16
2.2.4 Learning Vector Quantization (LVQ)	18
2.2.4.1 Definisi	18
2.2.4.2 Prinsip Kerja	19

2.2.5	Uji Validasi.....	20
2.2.5.1	Metode K-Fold Cross Validation	20
2.2.5.2	Metode Holdout	21
2.2.6	Uji Evaluasi	21
2.2.6.1	F-Measure (F1-Score)	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Pengambilan Data Citra Batik.....	28
3.2	Dataset Citra Batik	29
3.3	Preprocessing (RGB to Gray).....	30
3.4	Ekstraksi Fitur GLCM.....	31
3.5	Pemilihan Fitur	32
3.6	Normalisasi Data	32
3.7	Penentuan Data Training dan Data Testing.....	33
3.8	Learning Vector Quantization	33
3.8.1	Penentuan Parameter Learning Vector Quantization	33
3.8.2	Pelatihan dan Pengujian Learning Vector	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Hasil Pengambilan Gambar.....	37
4.2	Hasil Preprocessing citra	39
4.3	Hasil Ekstraksi dan Pemilihan Fitur GLCM	39
4.4	Hasil Proses Penentuan Parameter LVQ.....	42
4.5	Hasil Proses Pelatihan LVQ	44
4.5.1	Pelatihan Menggunakan Data Tanpa Normalisasi.....	44
4.5.2	Pelatihan Menggunakan Data Normalisasi.....	51
4.6	Hasil Proses Ujicoba LVQ	57
4.6.1	Proses Ujicoba Menggunakan Data Tanpa Normalisasi	57
4.6.2	Proses Ujicoba Menggunakan Data Normalisasi	64
4.7	Evaluasi Hasil.....	71
BAB 5 KESIMPULAN		77
DAFTAR PUSTAKA.....		79
LAMPIRAN		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Label SNI batik mark	2
Gambar 2.1 Ornamentasi Batik.....	8
Gambar 2.2 Permodelan citra digital dalam bentuk matrix [12].....	11
Gambar 2.3 Berbagai citra yang memiliki tekstur yang berbeda.....	12
Gambar 2.4 Contoh tekstur teratur (a) dan tekstur tidak teratur (b).....	13
Gambar 2.5 Dua Daun yang serupa tetapi mempunyai tekstur yang berbeda	14
Gambar 2.6 Sudut Arah GLCM [14]	17
Gambar 2.7 Pembuatan Matrix GLCM.....	17
Gambar 2.8 Diagram Arsitektur LVQ	18
Gambar 2.2.9 Grafik Receiver Operating Curve (ROC) (Thomas G. Tape, 2016)	24
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	27
Gambar 3.2 Prosedur Pengambilan Citra Batik	28
Gambar 3.3 Proses Pegolahan Data Citra Batik.....	29
Gambar 3.4 Bagan Pengelompokan Dataset Kelas Batik	30
Gambar 3.5 Contoh hasil preprocessing satu cropping citra 256x256 pixel dari RGB menjadi citra keabuan (gray)	30
Gambar 4.1 Hasil Pengambilan data bentangan citra batik	37
Gambar 4.2 Potongan citra hasil cropping ukuran 256 x 256 pixel.....	38
Gambar 4.3 Contoh distribusi motif pada satu kelas dataset	38
Gambar 4.4 Contoh pembagian kelas dalam satu dataset.....	39
Gambar 4.5 Klaster nilai tiap kelas pada pengelompokan dataset.....	42
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Waktu dengan Learning Rate	44
Gambar 4.7 Grafik nilai precision, recall dan akurasi	73
Gambar 4.8 Grafik persentase kenaikan nilai akurasi data pelatihan dan data ujicoba	73
Gambar 4.9 Perbandingan Rata-rata akurasi Dataset.....	74
Gambar 4.11 Perbandingan Nilai F-Measure.....	75

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Penunjang	6
Tabel 2.2.2 Confusion Matrix	22
Tabel 3.1 Fitur tekstur berbasis GLCM sudut 0°	31
Tabel 3.2 Hasil Ekstraksi Fitur Tekstur GLCM pada salah satu sudut	32
Tabel 3.3 Confusion Matrik	35
Tabel 4.1 Rerata fitur GLCM pada kelompok dataset	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Rerata (Mean) fitur GLCM pada dataset yang lebih besar	41
Tabel 4.4 Daftar Penentuan Hasil Perhitungan Learning Rate Terhadap Waktu dan Akurasi	43
Tabel 4.5 Confusion matrix dari skenario 1	44
Tabel 4.6 Confusion matrix dari skenario 2	46
Tabel 4.7 Confusion matrix dari skenario 3	47
Tabel 4.8 Confusion matrix dari skenario 4	48
Tabel 4.9 Confusion matrix dari skenario 5	50
Tabel 4.10 Confusion matrix dari skenario 6	51
Tabel 4.11 Confusion matrix dari skenario 7	52
Tabel 4.12 Confusion matrix dari skenario 8	54
Tabel 4.13 Confusion matrix dari skenario 9	55
Tabel 4.14 Confusion matrix dari skenario 10	56
Tabel 4.15 Confusion matrix dari skenario 11	58
Tabel 4.16 Confusion matrix dari skenario 12	59
Tabel 4.17 Confusion matrix dari skenario 13	60
Tabel 4.18 Confusion matrix dari skenario 14	62
Tabel 4.19 Confusion matrix dari skenario 15	63
Tabel 4.20 Confusion matrix dari skenario 16	64
Tabel 4.21 Confusion matrix dari skenario 17	66
Tabel 4.22 Confusion matrix dari skenario 18	67

Tabel 4.23 Confusion matrix dari skenario 19	68
Tabel 4.24 Confusion matrix dari skenario 20	70
Tabel 4.25 Perbandingan Hasil Akurasi	71
Tabel 4.26 Perhitungan Precision, Recall dan F-Measure.....	75

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan hasil karya seni kerajinan peninggalan dari nenek moyang bangsa Indonesia yang sangat tinggi nilainya. Pada mulanya batik hanya digunakan dalam memenuhi kebutuhan sandang seperti kain panjang, sarung, ikat kepala (udheng), selendang dan sebagainya. Namun dalam perkembangannya batik juga berfungsi sebagai sarana dalam memenuhi kebutuhan akan rasa keindahan.

Pada tahun 2009 Batik Indonesia secara resmi diakui UNESCO dengan dimasukkan ke dalam daftar representatif sebagai budaya tak-benda warisan manusia (Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity). Batik yang dimaksud adalah batik tulis dan batik cap, kedua proses pembuatan jenis batik ini menggunakan tenaga manusia (handmade). Batik tulis dihasilkan dengan menggunakan tangan yang menggambar diatas kain menggunakan canting, sedangkan batik cap menggunakan alat cap tembaga / stempel.

Beberapa tahun terakhir peredaran tekstil bermotif batik makin marak diperjualbelikan di pasar nasional. Kain motif batik ini tidak dibuat secara handmade menggunakan canting dan malam, tetapi dengan berbagai metode terkini untuk menciptakan kain seperti mesin printing dan sablon. Banyak konsumen yang merasa tertipu membeli batik yang tidak sesuai dengan kualitas yang diinginkan. Hal itu disebabkan para pembeli tidak bisa membedakan antara batik tulis asli dengan kain motif batik. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu membuat penerapan edukasi kepada masyarakat supaya bisa membedakan wastra batik asli Indonesia dan mana yang bukan batik.

Upaya pemerintah memberikan proteksi terhadap batik tulis asli Indonesia dengan memberikan standart sertifikasi bernama batikmark yang telah di tuangkan pada Peraturan Menteri Perindustrian No: 74/M-IND/PER/9/2007, tentang Penggunaan Batikmark “Batik INDONESIA”. Sertifikasi batik mark

adalah sertifikasi pada produk batik yang sesuai dengan kaidah SNI. Tujuan pemberian sertifikasi batikmark adalah untuk memberikan jaminan mutu batik indonesia, meningkatkan kepercayaan konsumen dalam negeri maupun luar negeri terhadap mutu batik indonesia, memberikan perlindungan hukum dari berbagai persaingan tidak sehat di bidang hak kekayaan intelektual, serta memberikan identitas batik indonesia agar masyarakat indonesia dan asing dapat dengan mudah mengenali batik buatan Indonesia. Contoh label Batikmark dapat dilihat pada Gambar 1.1 yang terdiri dari 3 warna yaitu emas, perak dan putih.



Gambar 1.1 Label SNI batik mark

Permasalahan yang timbul pada proses sertifikasi Batikmark antara lain masih sedikit pengrajin yang mengajukan sertifikasi Batikmark ke Balai Besar Kerajinan dan Batik karena penggunaan sertifikat tersebut tidak bersifat memaksa melainkan bersifat anjuran yang ditujukan kepada pengrajin Industri Kecil dan Menengah (IKM) batik. Oleh sebab itu hanya sedikit sekali batik asli dengan label Batikmark.

Secara visual keaslian batik bisa dikenali, karena proses pembuatannya yang manual, bekas torehan malam pada kain mempunyai karakteristik yang berbeda. Setiap titik pada batik tulis dan cap tidak bisa sama persis seperti gambar vector dari proses grafis. Retakan malam juga berpengaruh terhadap motif yang tercipta. Oleh karenanya pada penelitian ini bermaksud untuk melakukan identifikasi terhadap citra kain batik.

Pengolahan citra batik memberikan peran yang cukup besar dalam hal penilaian akurasi yang baik. Pengolahan data yang dilakukan diantaranya adalah teknik ekstraksi dan klasifikasi. Teknik ekstraksi dibutuhkan untuk memperoleh informasi yang tersimpan pada citra sebagai parameter pengambilan keputusan mengklasifikasi informasi.

Saat ini banyak metode yang telah dikembangkan dalam proses klasifikasi pada batik, namun pada penelitian ini digunakan metode Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM) sebagai proses ekstraksi. Setelah proses ekstraksi dilakukan proses klasifikasi menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ). Jaringan saraf tiruan LVQ memiliki kelebihan struktur sederhana, learning yang cepat, dan mempunyai klasifikasi handal. [wang zhang & Yu 2012]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian bahwa untuk saat ini pengenalan batik asli masih sangat terbatas, sehingga sering terjadi kesalahan secara visual pada identifikasinya.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem identifikasi citra batik yang akurat dengan penerapan metode ekstraksi fitur *Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM)* dan Optimalisasi proses identifikasi batik tulis asli dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan, Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pengambilan citra batik dilakukan dengan kamera jenis mirrorless 16,5 MP
2. Pengambilan dan pengolahan citra tidak dilakukan secara *real-time*.
3. Jumlah sample yang diuji adalah 600 citra yang dibagi dalam 3 kelas.
4. Metode yang digunakan adalah GLCM dan LVQ.

1.5 Kontribusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi memberikan solusi otomatis dalam penentuan keaslian batik dan menjadi penelitian awal untuk proses standarisasi batik pada Balai Kerajinan dan Batik Yogyakarta.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini disusun menjadi lima bab sebagai berikut :

Bab. I Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab. II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori penunjang yang akan digunakan untuk merancang system identifikasi batik asli yaitu teori tentang batik, model pengolahan citra digital, citra grayscale, ekstraksi fitur dengan GLCM, klasifikasi dengan LVQ.

Bab. III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tahapan proses metode perancangan untuk membangun dan menguji proses identifikasi jenis batik asli dan bukan batik.

Bab. IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini dilakukan pembahasan dan hasil rancangan pada metodologi penelitian pada proses identifikasi jenis batik asli dan bukan batik.

Bab. V Kesimpulan

Bab ini berisi kesimpulan dan saran mengenai hasil evaluasi dan analisis serta penelitian lanjutan untuk pengembangan dan perbaikan penelitian ini.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya yang sejenis tentang klasifikasi batik dan pengenalan pola telah banyak dilakukan dengan berbagai metode. Kebanyakan dari penelitian tersebut melakukan ekstraksi ciri motif dasar batik, baik untuk sistem klasifikasi (batik image classification), sistem temu kembali citra batik (batik image retrieval) ataupun pengenalan pola citra batik (batik pattern recognition). Secara detail metode ekstraksi fitur untuk berbagai tujuan penelitian batik dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Dengan melihat Tabel 2.1 dapat dikenali berbagai macam proses klasifikasi citra batik dilakukan dengan menggunakan fitur-fitur citra seperti warna, bentuk, dan tekstur citra. Setiap citra dalam masing-masing kelas diidentifikasi fitur-fiturnya untuk membedakan dari kelas citra yang lain. Namun dari semua subjek yang diteliti semuanya menggunakan parameter kelas jenis motif dasar dan bentuk motif seperti geometris atau fraktal. Yang membedakan dengan penelitian identifikasi jenis batik asli dan bukan batik adalah pemilihan fitur dan penentuan objek yang digunakan untuk proses klasifikasi.

Minarno dkk [2] menggunakan metode ekstraksi ciri yang micro structure descriptor untuk sistem temu kembali citra Batik berdasarkan konten. Nurhaida dkk [3] menyatakan dalam penelitiannya bahwa Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) merupakan metode ekstraksi ciri yang terbaik untuk mengenali citra Batik, dibandingkan Canny Edge Detection dan Gabor filters. Teny [4] melakukan ekstraksi fitur tekstur Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) dan VF15 untuk mengklasifikasi batik lasem.

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Penunjang

referensi	Penelitian	Ekstraksi Fitur		
		Warna	Tekstur	Bentuk
Moertitni (2005)	Batik Image Classification	HSV	Wavelet	Moment
Arisandi, et al. (2011)	Batik pattern Recognition		Wavelet	
Nugraha, (2011)	Batik Image Classification		Entropy, Homogeneity, Energy	
Arymurthy, et al. (2011)	Batik image retrieval		log-gabor, edge number	
Rangkuti, et al (2011)	Batik Image Classification			Wavelet
Pratama, et al. (2012)	Batik pattern Recognition Multi label		Discrete Wavelet, Transform, GLCM	
Fanani, et al (2014)	Batk feature extraction			Geometri Feature
Nugrowati, et al (2014)	batikImage Search system	3D vector quantization		Hu's Moment
Nurhaida, et al	Batik pattern recognition			SIFT
Agus Eko (2015)	Batik Image Retrieval	Multi texton co-occurrence matrices	Multi texton co-occurrence matrices	Multi texton co-occurrence matrices

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Definisi Batik

Secara etimologi kata “batik” berasal dari kata bertitik tunggal “tik”. Kata “tik” artinya “titik”. “Batik” berarti bertitik. Mambatik berarti membuat bertitik. Memang kain batik adalah kain yang diukir dengan garis-garis dan titik-titik. Titik ini disebut “cecek” adalah bagian penting dari batik. Di dalam Ensiklopedia Indonesia diterangkan bahwa *“Batik adalah cara menghias kain (katun, sutera), dan lain-lain, dengan teknik sebagai berikut: bagian kain dasar yang harus tetap berwarna di lapisi lilin, kemudian lilin tadi di buang. Pekerjaan ini dilakukan beberapa kali untuk menentukan warna atau membuat berbagai warna”*.

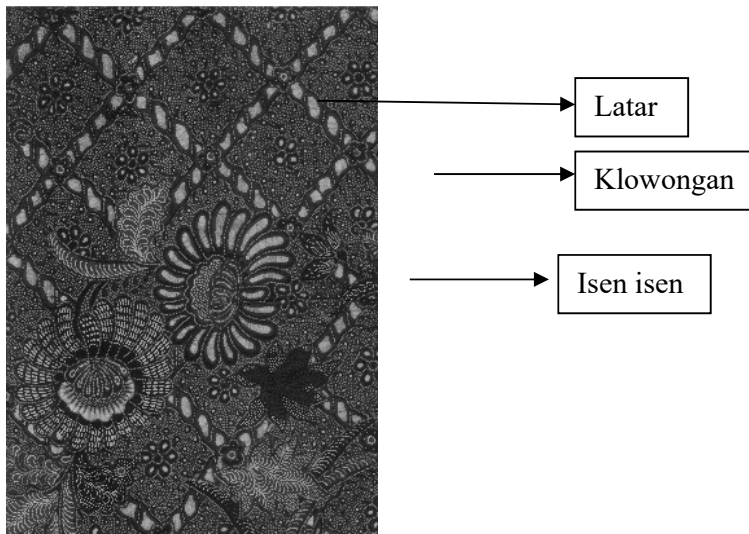
Meskipun motif batik sangat banyak dan bervariasi, tetapi setiap goresan pada motif dapat dilihat polanya karena teknik pembuatannya yang berbeda. Menurut SNI (Standart Nasional Indonesia) 0239:2014, Batik –

Pengertian dan Istilah [17]; Batik adalah kerajinan tangan sebagai hasil pewarnaan secara perintang menggunakan malam (lilin batik) panas sebagai perintang warna dengan alat utama pelek lilin batik berupa canting tulis dan atau canting cap untuk membentuk motif tertentu yang memiliki makna.

2.2.1.1 *Ornamentasi Batik*

Berdasarkan publikasi batik H. Santoso Doellah [6], terdapat 3 tahapan dalam ornamentasi batik, yakni :

1. Klowongan, yang merupakan proses penggambaran dan pembentukan elemen dasar dari disain batik secara umum.
2. Isen-isen, yaitu proses pengisian bagian-bagian dari ornamen dari pola isen yang ditentukan. Terdapat beberapa pola yang biasa digunakan secara tradisional seperti motif cecek, sawut, cecek sawut, sisik melik, dan sebagainya.
3. Ornamentasi Harmoni, yaitu penempatan berbagai latar belakang dari desain secara keseluruhan sehingga menunjukkan harmonisasi secara umum. Pola yang digunakan biasanya adalah pola ukel, galar, gringsing, atau beberapa pengaturan yang menunjukkan modifikasi tertentu dari pola isen, misalnya sekar sedhah, rembyang, sekar pacar, dan sebagainya. Gambar 2.1 menunjukkan ketiga bagian ornamentasi batik.



Gambar 2.1 Ornamentasi Batik

2.2.1.2 Jenis Batik

Berdasarkan buku Penerapan Standar Industri Indonesia (Departemen perindustrian, 1968) diterangkan bahwa batik tradisional yang didefinisikan sebagai batik asli adalah batik tulis dan batik cap. Pengerjaan batik tradisional menggunakan manual tangan (handmade). Bahan yang digunakan malam panas dan digoreskan dengan canting pada kain mori. Goresan tangan pada batik tulis menghasilkan pola motif yang khas. Hasil pola motif ini nanti nya yang akan dimenjadi subjek untuk mendapatkan fitur utama.

Baik tulis mempunyai ciri desain pada pola desain yang tidak terdapat ciri bolak balik yang berulang secara tepat. Ciri bentuk, ciri garis serta segala kesalahan isen tidak bisa berulang tepat sama dalam suatu desain pokok maupun desain ulangnya. Menggunakan desain khas batik Indonesia, serta sesuai dengan perkembangannya. Desain tersebut dilengkapi dengan isen-isen batik. Jarak dan garis tengah cecek batik tulis dapat kurang dari millimeter.

Ciri warna dan bau pada kain batik tulis yaitu berbau lilin batik. Bilamana digunakan proses pewarnaan dengan dengan remukan lilin tidak akan dapat teratur dan berulang sama. Pada warna batik tulis kedua belah bidang bolak-balik sama. Pada batik tulis yang dikerjakan kerokan akan selalu terdapat

bagian sogan (coklat sogan) yang kurang rata, yang disebabkan dari gangguan pewarnaan dari sisa lilin kerokan. Pada bagian tepi (pinggiran kain) batik tulis terdapat bekas dari goresan canting dari batik tulis atau ada desain pinggiran desain tertentu (khusus kain panjang).

Ciri Batik Cap mempunyai ciri desain dengan menggunakan desain corak khas batik Indonesia sesuai dengan perkembangannya. Desain tersebut dilengkapi dengan isen-isen batik. Rapor desain berulang secara tepat sama. Isen bentuk cecek terdiri dari besar kecilnya isen cecek kurang rata, dan selalu kelihatan adanya isen yang bergabung karena pengaruh tembaga panas. Bagian terusan (kebalikan) isen cecek ada yang tepat dan tidak tepat secara tidak merata. Jarak isen cecek tidak dapat kurang dari satu millimeter.

Ciri Warna dan Bau pada batik cap berbau lilin batik. Bilamana digunakan proses pewarnaan dengan remukan lilin tidak akan dapat teratur dan berulang sama. Warna kain batik cap pada kedua belah bidang (bolak-balik) sama. Akan selalu terdapat perembasan warna pada bagian pecahan lilin. Bagian tepi kain terdapat garis-garis warna karena perembasan warna disebabkan oleh pecahan lilin.

2.2.1.3 Kain Motif Batik

Adanya perkembangan skala industri batik diimbangi dengan kemajuan teknologi, mengakibatkan terjadinya modifikasi proses pembuatan batik, baik pada bahan baku maupun peralatan yang digunakan. Banyak produsen yang meninggalkan metode tradisional untuk memperbesar kapasitas produksi dan mengurangi waktu pembuatan batik. Imbas dari perkembangan teknologi tersebut adalah munculnya produk yang menyerupai batik asli. Produk yang menyerupai batik tersebut diketahui diproses dengan beberapa teknik cetak yang didesain sedemikian rupa sehingga produk yang dihasilkan memiliki perbedaan yang tipis dengan batik.

Menurut SNI (Standart Nasional Indonesia) 8184:2015-Tiruan Batik dan Paduan Tiruan Batik dengan Batik– [17]; Tiruan Batik macamnya yaitu : Tiruan batik print warna, Tiruan batik print cabut warna, Tiruan batik

print malam dingin, Tiruan batik paduan print warna dengan print cabut warna, produk tiruan batik yang dipadu dengan batik tulis dan atau batik cap, produk tiruan batik print warna yang dipadu dengan batik tulis, produk tiruan batik print warna yang dipadu dengan batik cap, produk tiruan batik print warna yang dipadu dengan batik kombinasi, produk tiruan batik print cabut warna yang dipadu dengan batik tulis, produk tiruan batik print cabut warna yang dipadu dengan batik cap, produk tiruan batik print cabut warna yang dipadu dengan batik kombinasi, produk tiruan batik print malam dingin yang dipadu dengan batik tulis. Semua macam tiruan batik dalam penelitian ini disebut sebagai textil motif batik.

2.2.2 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah manipulasi dan interpretasi digital dari citra dengan bantuan komputer. Pengenalan pola merupakan suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek` Tujuan dari pengenalan pola adalah menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut atau dengan kata lain, pengenalan pola membedakan suatu objek dengan objek yang lain. Berdasarkan definisi di atas, pengenalan pola dapat didefinisikan sebagai cabang dari kecerdasan buatan yang menitikberatkan pada pengklasifikasian.

2.2.2.1 Konsep Citra Greyscale

Citra digital merupakan representatif dari citra yang diambil oleh mesin dengan bentuk pendekatan berdasarkan sampling dan kuantisasi. Sampling menyatakan besarnya kotak-kotak yang disusun dalam baris dan kolom atau dengan kata lain sampling pada citra menyatakan besar kecilnya ukuran piksel (titik) pada citra, dan kuantisasi menyatakan besarnya nilai tingkat kecerahan yang dinyatakan dalam nilai tingkat keabuan (grayscale) sesuai dengan jumlah bit biner yang digunakan oleh mesin atau dengan kata lain kuantisasi pada citra menyatakan jumlah warna yang ada pada citra [12].

Citra digital dapat dimodelkan sebagai suatu matriks dimana indeks baris dan kolomnya menyatakan suatu titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya menyatakan tingkat keabuan pada titik tersebut. Berikut ini adalah pemodelan citra digital dalam bentuk matriks berukuran N x M.

$$f(x,y)=\begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

Nilai pada suatu irisan antara baris dan kolom (pada posisi x,y) disebut dengan picture element, image element, pels, atau pixel. Istilah pixel merupakan istilah yang sering digunakan dalam citra digital.



Gambar 2.2 Permodelan citra digital dalam bentuk matrix [12]

2.2.3 Ekstraksi Fitur Tekstur

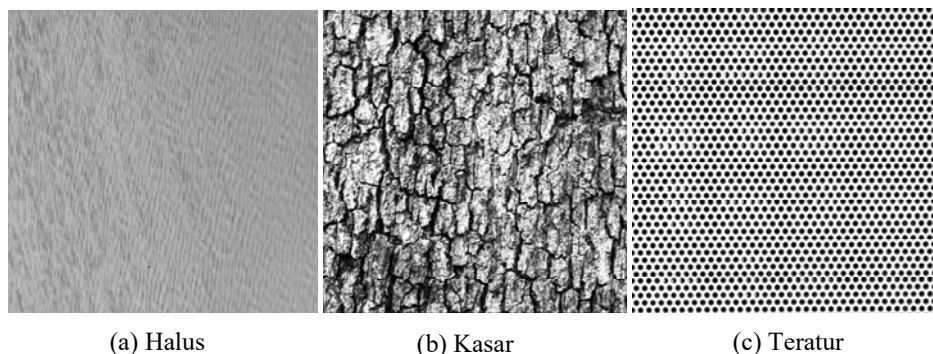
Setiap citra mempunyai informasi unik yang disebut sebagai fitur. Kegunaan fitur untuk menentukan karakteristik dari sebuah citra sehingga citra tersebut dapat diklasifikasikan sesuai karakteristiknya. Macam fitur yang ada pada citra antara lain warna, bentuk, ciri, tekstur dan lain lain.

Selain melibatkan fitur bentuk, tekstur banyak digunakan sebagai fitur untuk temu kembali citra. Hal ini disebabkan beberapa objek mempunyai pola-pola tertentu, yang bagi manusia mudah untuk dibedakan. Oleh karena itu, diharapkan komputer juga dapat mengenali sifat-sifat seperti itu.

Tekstur digunakan untuk berbagai kepentingan. Umumnya, aplikasi tekstur dapat dibagi menjadi dua kategori. Pertama adalah untuk kepentingan segmentasi. Pada proses ini, tekstur dipakai untuk melakukan pemisahan antara satu objek dengan objek yang lain. Kedua adalah untuk klasifikasi tekstur, yang menggunakan fitur-fitur tekstur untuk mengklasifikasi objek.

2.2.3.1 *Tekstur Citra*

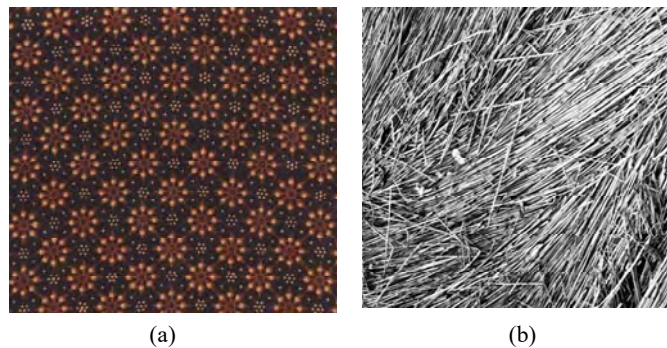
Kulkarni (1994) mendefinisikan tekstur sebagai hubungan mutual antara nilai intensitas piksel-piksel yang bertetangga yang berulang di suatu area yang lebih luas daripada jarak hubungan tersebut. Pengulangan yang dimaksud terkadang sulit dijabarkan, tetapi mudah ditangkap oleh mata, seperti yang terdapat pada Gambar 2.3(a) dan Gambar 2.3(b). Hal ini berbeda dengan Gambar 2.3(c). Citra yang disebut terakhir mempunyai sifat pengulangan yang mudah dilihat. Namun, pada ketiga gambar tersebut, jelas bahwa ada suatu tekstur yang terkandung dalam setiap citra. Tekstur pada Gambar 2.3(c), dari sisi keteraturan pola, adalah yang paling mudah untuk dikenali.



Gambar 2.3 Berbagai citra yang memiliki tekstur yang berbeda

(Sumber: citra Brodatz)

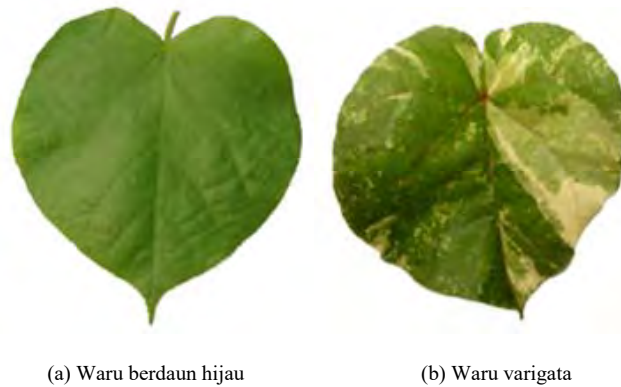
Berdasarkan keteraturan pengulangan pola dalam objek, tekstur dapat dikategorikan ke dalam dua bentuk: 1) tekstur teratur dan 2) tekstur tidak teratur. Contoh kedua jenis tekstur ditunjukkan pada Gambar 2.4 dan Gambar 2.5. Tekstur buatan manusia berkecenderungan masuk dalam kategori tekstur teratur, sedangkan tekstur alamiah bersifat tidak teratur. Berdasarkan tingkat kekasaran objek, tekstur dibedakan menjadi dua: mikrotekstur dan makrotekstur (Acharya dan Ray, 2005). Apabila ukuran elemen yang menyusun pengulangan pola berukuran besar, tekstur dikatakan kasar atau bertekstur makro. Tekstur seperti itu dinamakan sebagai makrostruktur. Sebaliknya, mikrostruktur mempunyai sifat elemen-elemen yang menyusun pengulangan pola berukuran kecil. Berdasarkan perspektif matematis, tekstur dapat dibedakan ke dalam spektrum stokastis dan spektrum regular. Tekstur stokastis (atau kadang disebut tekstur statistis) adalah tekstur yang mempunyai bentuk mirip dengan derau. Tekstur regular (atau terkadang sebagai tekstur struktural) adalah tekstur yang tersusun atas pola-pola periodis. Dalam hal ini, warna/intensitas serta bentuk elemen tekstur diulang dengan interval yang sama.



Gambar 2.4 Contoh tekstur teratur (a) dan tekstur tidak teratur (b)

Metode yang digunakan untuk memperoleh fitur tekstur dapat dibedakan menjadi tiga golongan: 1) metode statistis, 2) metode struktural, dan 3) metode spektral. Metode statistis menggunakan perhitungan statistika untuk membentuk fitur. Contoh yang termasuk sebagai metode statistis yaitu GLCM dan Tamura. Metode struktural menjabarkan susunan elemen ke dalam tekstur. Contoh metode struktural adalah Shape Grammar (Petrou dan Sevilla, 2006).

Metode spektral adalah metode yang didasarkan pada domain frekuensi-spasial. Contoh metode spektral adalah *distribusi energi domain Fourier, Gabor, dan filter Laws*.



Gambar 2.5 Dua Daun yang serupa tetapi mempunyai tekstur yang berbeda

Penelitian ini menggunakan fitur tekstur citra batik yang diartikan sebagai distribusi spasial dari derajat keabuan di dalam piksel-piksel yang bertetangga. Sehingga tekstur tidak bisa didefinisikan untuk sebuah piksel. Tekstur dari citra panorama di ekstrak menggunakan analisi secara statistik. Fitur dari tekstur dihitung berdasarkan distribusi statistic dari intensitas piksel terhadap posisi antar piksel dan direpresentasikan dalam sebuah matriks. Metode ekstraksi berdasarkan tekstur dikelompokkan dalam tiga cara, yaitu ekstraksi orde pertama, ekstraksi orde kedua dan ekstraksi orde tiga.

2.2.3.2 Ekstraksi Orde Kedua

Ekstraksi orde kedua digunakan pada kasus bilamana ekstraksi orde kedua tidak bisa lagi dihunakan. Pada kasus seperti ini, dibutuhkan pengambilan ciri statistic orde kedua yang disebut sebagai *Gray level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Pada co-occurrence matrix menggunakan matrix derajat keabuan untuk mengambil contoh bagaimana suatu derajajt keabuan tertentu terjadidalam hubungannya dengan derajat keabuan yang lain. Matrik derajat keabuan adalah suatu matriks yang elemen-elemennya merupakan frekuensi relatif kejadian

bersama dari kombinasi level keabuan antar pasangan piksel dengan hubungan spasial tertentu.

Misal diketahui sebuah citra $Q(i,j)$ dan P adalah sebuah matriks. Elemen $P(i,j)$ menyatakan jumlah berapa kali titik tersebut terjadi pada citra berdasar posisi tertentu. Matriks P merupakan co-occurrence matrix yang didefinisikan sudut θ dan jarak d . Berdasarkan matriks P dapat dihitung nilai-nilai tekstur seperti *contrast*, *correlation*, *energy*, *homogeneity*, *entropy* dan *maximum probability* (Shapiro & Stockman, 2001). Berikut formula yang digunakan pada ekstraksi ordo tingkat kedua :

Contrast menyatakan kandungan variasi local pada citra. Semakin tinggi nilai semakin tinggi tingkat kontrasannya :

$$Contrast = \sum_{i,j} |i - j|^2 P(i, j) \quad (2.1)$$

Correlation menyatakan ukuran hubungan linier dari *graylevel* piksel ketetanggaan :

$$Correlation = \sum_{i,j} \frac{(i - \pi_i)(j - \pi_j)P(i, j)}{\sigma_i \sigma_j} \quad (2.2)$$

Energy menyatakan tingkat keseragaman piksel-piksel suatu citra. Semakin tinggi nilai *energy*, semakin seragam teksturnya

$$Energy = \sum_{i,j} P(i, j)^2 \quad (2.3)$$

Homogeneity menyatakan ukuran kedekatan setiap elemen dari co-occurrence matrix.

$$Homogeneity = \sum_{i,j} \frac{P(i, j)}{1 + |i - j|} \quad (2.4)$$

Maximum Probability (MP) adalah nilai maksimum atau respon terkuat, semakin tinggi nilai MP, maka semakin teratur teksturnya :

$$MP = \max(P(i, j)) \quad (2.5)$$

Invers Difference Moment (IDM) merupakan kebalikan dari *contrast* :

$$IDM = \sum_{i,j} \frac{P(i, j)^2}{1 + |i - j|} \quad (2.6)$$

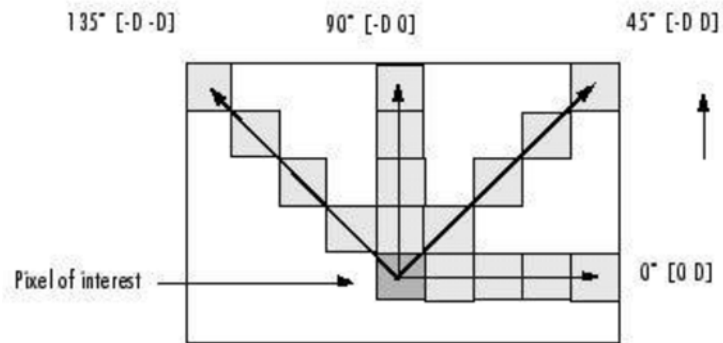
Entropy menyatakan tingkat keacakan piksel-piksel suatu citra. Semakin tinggi nilai *entropy*, maka semakin acak teksturnya :

$$entropy = - \sum_{i,j} P(i, j) \log P(i, j) \quad (2.7)$$

Dengan $P(i,j)$ merupakan elemen baris ke- i , kolom ke- j dari co-occurrence matrix. U adalah nilai rata-rata baris ke- I dan u adalah nilai rata rata kolom ke- j pada matriks P . $teta$ adalah standart deviasi baris ke- I dan $teta_j$ adalah standarr deviasi kolom ke- j dan matriks P .

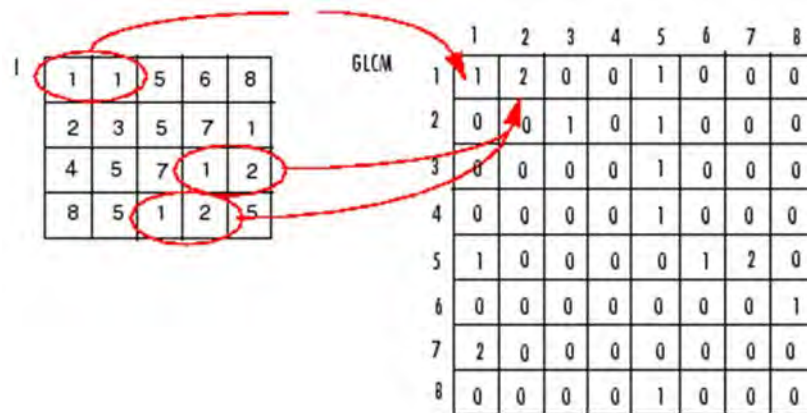
2.2.3.3 *Matrix GLCM*

Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) adalah sebuah teknik untuk mendapatkan nilai statistik orde ke-2 dengan menghitung probabilitas hubungan kedekatan antara dua buah piksel pada jarak (d) dan sudut (θ) tertentu. GLCM digunakan untuk ekstraksi fitur, baik itu fitur citra ataupun data lainnya. Ekstraksi fitur dilakukan untuk mengambil informasi pokok dari suatu data tertentu sebelum digunakan dalam proses tertentu. seperti misalnya dalam pengenalan wajah maka wajah terlebih dahulu di ekstraksi sebelum dilakukan proses pengenalan. Dan dalam hal ini akan dibahas tentang salah satu metode ekstraksi fitur yaitu GLCM.



Gambar 2.6 Sudut Arah GLCM [14]

Metode ini akan menghasilkan beberapa fitur, yaitu energi, kontras, entropi, dan lain sebagainya. Proses pembuatan matrik GLCM adalah seperti yang ditunjukkan gambar berikut ;



Gambar 2.7 Pembuatan Matrix GLCM

Dalam gambar 2.3 di inisialisasikan sudutnya adalah 0 derajat dan jaraknya adalah 1. Algoritmanya adalah :

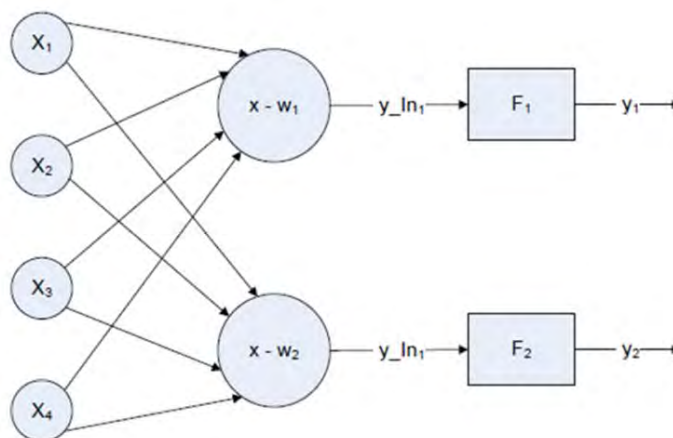
- Membuat matrik baru dengan elemen nol dengan dimensi sebesar nilai maksimal pada matrik asal. pada gambar di atas nilai maksimalnya adalah 8.
- Lakukan proses perulangan dari indeks (1,1) pada matrik nol sampai indeks ke (8,8)

- Setiap proses perulangan dilakukan pengecekan, ambil contoh; indeks (1,1). di cek nilai [1 1] pada matrik asal muncul berapa kali, yaitu 1 kali. maka indeks ke (1,1) di isi dengan nilai 1. kemudian dilanjutkan dengan indeks (1,2). lakukan proses pengecekan [1 2] muncul berapa kali dalam matrik asal, didapat 2 kali muncul. maka indeks ke (1,2) pada matrik nol di isi dengan 2.

2.2.4 Learning Vector Quantization (LVQ)

2.2.4.1 Definisi

Learning Vector Quantization (LVQ) merupakan bagian metode dari Jaringan Syaraf tiruan yang telah banyak dimanfaatkan untuk pengenalan pola baik berupa citra, suara, dan lain-lain. Jaringan LVQ sering pula digunakan untuk ekstraksi ciri (feature) pada proses awal pengenalan pola. Metode Jaringan Syaraf LVQ termasuk dengan Supervised Learning dalam penentuan bobot / model pembelajarannya, dimana pada metode LVQ ditentukan hasil seperti apa selama pembelajaran. Selama proses pembelajaran nilai bobot disusun dalam suatu range tertentu tergantung pada nilai input yang diberikan. Tujuan pembelajaran ini adalah pengelompokan unit-unit yang hampir sama dalam satu area tertentu. Pembelajaran seperti ini sangat cocok untuk pengelompokan (klasifikasi) pola. Pada Gambar 2.2 dapat dilihat diagram arsitektur pada LVQ.



Gambar 2.8 Diagram Arsitektur LVQ

2.2.4.2 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari algoritma LVQ adalah pengurangan node-node tetangganya (neighbour), sehingga pada akhirnya hanya ada satu node output yang terpilih (winner node). Pertama kali yang dilakukan adalah melakukan inisialisasi bobot untuk tiap-tiap class. Setelah diberikan bobot, maka jaringan diberi input sejumlah dimensi node/neuron input. Setelah input diterima jaringan, maka jaringan mulai melakukan perhitungan jarak vektor yang didapatkan dengan menjumlah selisih/jarak antara vektor input dengan vektor bobot menggunakan Euclidean distance. Secara matematis Euclidean Distance dapat dirumuskan dengan persamaan (2.14)

$$ED = d_j^2 = \sum_{i=0}^{n-1} (X_i(t) - W_{ij})^2 \quad (2.8)$$

Setelah diketahui tiap-tiap jarak antara nodeoutput dengan input maka dilakukan perhitungan jumlah jarak selisih minimum. Dimana node yang terpilih (winner) berjarak minimum akan di update bobot. Perubahan alpha ini sesuai dengan banyaknya input yang masuk. Faktor pengali alpha/learningrate ini akan selalu berkurang bila tidak ada perubahan error.

Secara garis besar algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) sebagai berikut :

1. Siapkan data learning, $x(m,n)$ dan target $T(1,n)$
2. Inisialisasi bobot (W), maksimum epoh (Max Epoh), error minimum yang diharapkan (Eps), learning rate (α). Max Epoh dan learning rate digunakan untuk menentukan batas ambang komputasi
3. Melakukan proses sebagai berikut selama ($\text{epoh} < \text{makEpoh}$) atau ($\alpha > \text{eps}$)
 - a. $\text{epoh} = \text{epoh} + 1$
 - b. Kerjakan untuk $i=1$ sampai n

- i. Tentukan j sedemikian rupa sehingga $\|X-W_j\|$ minimum (Sebut sebagai C_j)
 - ii. Perbaiki W_j dengan ketentuan
 - a) Jika $T=C_j$ maka: $W_j(\text{baru})=W_j(\text{lama}) + \alpha(X-W_j(\text{lama}))$
 - b) Jika $T \neq C_j$ maka: $W_j(\text{baru})=W_j(\text{lama}) - \alpha(X-W_j(\text{lama}))$
 - c. Kurangi nilai α
4. Kembali ke langkah ke-3, jika ($\text{epoh} < \text{makEpoh}$) atau ($\alpha > \text{eps}$) tidak terpenuhi, selesai.

Setelah dilakukan pelatihan, akan diperoleh bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap data baru.

2.2.5 Uji Validasi

Uji validasi bertujuan untuk menemukan parameter terbaik dari suatu rule / model yang dilakukan dengan cara menguji besarnya error pada data testing. Terdapat beberapa metode validasi yang dapat digunakan untuk menemukan rule / model terbaik pada proses klasifikasi, yaitu sebagai berikut:

2.2.5.1 Metode K-Fold Cross Validation

Metode K-Fold Cross Validation, merupakan salah satu metode validasi yang bertujuan untuk menemukan rule / model terbaik dengan cara menguji besarnya error pada data testing. Pada k-Fold Cross Validation, membagi data menjadi k sampel dengan ukuran yang sama. Kemudian $k-1$ sampel digunakan sebagai data training, sedangkan 1 sampel sisanya digunakan sebagai data testing. Sebagai contoh, jika ada 10 set data, akan digunakan 10-fold Cross Validation, maka 10 set data tersebut akan dibagi menjadi 2 bagian 9 set data digunakan sebagai data training, dan 1 set data digunakan sebagai data testing. Dari hasil percobaan tersebut maka dapat dihitung rata-rata error. Rule / model yang terbaik akan memiliki rata-rata error terkecil.

2.2.5.2 Metode Holdout

Metode *holdout* merupakan salah satu metode validasi yang digunakan untuk memilih rule / model terbaik, yang akan digunakan untuk proses klasifikasi pada data testing. Dalam metode ini, data yang diberikan secara acak (*random*) dibagi menjadi dua set (bagian) secara independen, satu set digunakan sebagai data pelatihan (data training) dan satu set digunakan sebagai data pengujian (data testing). Biasanya, dua-pertiga dari data dialokasikan untuk data training, dan sisanya sepertiga dialokasikan untuk data testing. Training set digunakan untuk memperoleh rule / model dengan tingkat akurasi yang terbaik, sehingga rule/model kemudian diperkirakan menggunakan data testing untuk memperoleh hasil klasifikasi terbaik.

2.2.6 Uji Evaluasi

Pada penelitian klasifikasi, salah satu cara untuk mengukur performansi dari Metode Klasifikasi yang telah digunakan pada proses klasifikasi, maka hasil klasifikasi dilakukan uji evaluasi yaitu dengan menggunakan Metode Pendekatan *Confusion Matrix* (Santosa, 2007) dan *Receiver Operating Curve* (ROC) (Han, Data mining : Concepts and Techniques, 2012).

1). Confusion Matrix

Confusion Matrix merupakan sebuah tools yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik metode yang digunakan untuk proses klasifikasi dengan cara mengenali kelas yang diprediksi dan kelas aktual klasifikasi saat ini. TP (*True Positive*) dan TN (*True Negative*) menunjukkan bahwa hasil klasifikasi (data yang dikenali/diprediksi) adalah benar, sedangkan FP (*False Positive*) dan FN (*False Negative*) menunjukkan hasil klasifikasi (data yang dikenali/diprediksi) yang tidak benar, dan N adalah jumlah total klasifikasi yang dilakukan. Confusion Matrix adalah sebuah tabel dengan ukuran m dengan m , dimana $m \geq 2$. Nilai Confusion Matrix pada baris menunjukkan kelas aktual klasifikasi saat ini, sedangkan nilai pada kolom menunjukkan kelas prediksi hasil klasifikasi. Ditunjukkan pada gambar berikut ini. Kondisi idealnya, nilai FP dan FN seharusnya bernilai 0 atau mendekati 0. Berikut ini adalah Tabel Confusion Matrix pada kasus klasifikasi:

Tabel 2.2.2 Confusion Matrix

<i>Confusion Matrix</i>		Kelas Prediksi (Predicted Class)	
		Ya (+)	Tidak (-)
Kelas Aktual (Actual Class)	Ya (+)	TP	FN
	Tidak (-)	FP	TN

Berdasarkan tabel *Confusion Matrix* diatas dapat diperoleh beberapa pengukuran kualitas hasil klasifikasi yaitu:

$$\text{Akurasi Sistem} = \frac{TP+TN}{N} \quad (2.8)$$

$$\text{Rata-rata Error} = \frac{FP+FN}{N}$$

$$\text{Presicion} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2.9)$$

$$\text{Recall / Sensitivitas (TPR)} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2.10)$$

$$\text{Spesifisitas (FPR)} = \frac{TN}{TP+FP} \quad (2.11)$$

Keterangan:

N = Jumlah Total Klasifikasi

TP (*True Positive*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai benar yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai benar

TN (*True Negative*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai benar yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai salah

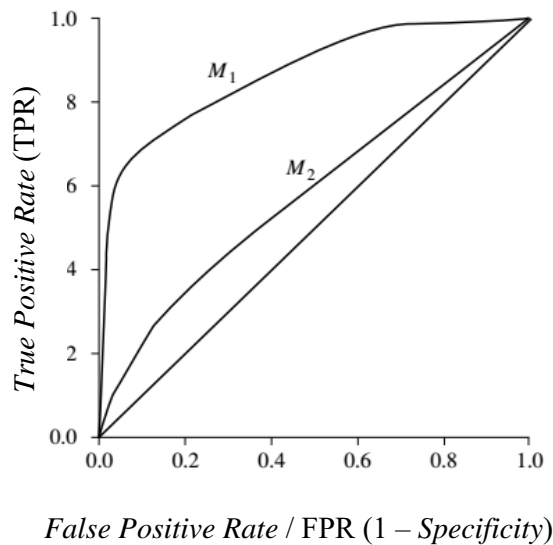
FP (*False Positive*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai salah yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai benar

FN (*True Negative*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai salah yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai salah

2). Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC)

Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) adalah salah satu teknik visualisasi yang berguna untuk menggambarkan kualitas hasil metode klasifikasi atau merupakan perbandingan dari dua hasil metode klasifikasi (Han, Data mining : Concepts and Techniques, 2012). Kurva ROC berasal dari teori deteksi sinyal yang dikembangkan selama Perang Dunia II untuk menganalisis gambar radar. Kurva ROC untuk model tertentu menunjukkan *trade-off* antara rata-rata hasil klasifikasi yang benar atau positif (*True Positif Rate*/TPR) dan rata-rata hasil klasifikasi yang bernilai salah (*False Positive Rate*/FPR). Grafik ROC menunjukkan fungsi sensitivitas vs (1-spesifisitas) yang berarti bahwa jika nilai sensitivitas rendah, maka spesifisitas yang ditunjukkan oleh pasangannya adalah tinggi, begitu pula sebaliknya. Berdasarkan kurva ROC maka dapat diukur luas daerah di bawah kurva (*Area Under Curve*/ AUC) yang menunjukkan tingkat akurasi model atau metode klasifikasi yang digunakan. Berikut ini adalah interval nilai sebagai dasar penilaian terhadap tingkat akurasi metode klasifikasi yang digunakan semakin luas daerah di bawah kurva (AUC) maka metode klasifikasi yang digunakan semakin baik (Thomas G. Tape, 2016) :

1. 0.90 - 1.00 = Klasifikasi yang memuaskan (*Excellent Classification*)
2. 0.80 - 0.90 = Klasifikasi yang baik (*Good Classification*)
3. 0.70 - 0.80 = Klasifikasi yang kurang baik (*Fair Classification*)
4. 0.60 - 0.70 = Klasifikasi yang buruk (*Poor Classification*)
5. 0.50 - 0.60 = Klasifikasi yang gagal (*Failure Classification*)



Gambar 2.2.9 Grafik *Receiver Operating Curve* (ROC) (Thomas G. Tape, 2016)

Keterangan :

M_1 = Metode Klasifikasi 1

M_2 = Metode Klasifikasi 2

2.2.6.1 *F-Measure (F1-Score)*

F-measure merupakan salah satu perhitungan evaluasi dalam temu kembali informasi yang mengkombinasikan recall dan precision. Nilai recall dan precision pada suatu keadaan dapat memiliki bobot yang berbeda. Ukuran yang menampilkan timbal balik antara recall dan precision adalah F-measure yang merupakan bobot harmonic mean dari recall dan precision. F-measure dapat digunakan untuk mengukur kinerja dari recommendation system ataupun information retrieval system. Karena merupakan rata-rata harmonis dari precision dan recall, F-measure dapat memberikan penilaian kinerja yang lebih seimbang. Range dari nilai F-Measure adalah antara 0 dan 1.

Bahwa untuk memisahkan dokumen-dokumen yang mirip kadang lebih buruk daripada menempatkan pasangan dokumen yang tidak mirip ke dalam kelas yang sama. Dengan demikian, dapat digunakan *F-Measure* dengan nilai *false negative* lebih kuat dari nilai *false positive*. Selanjutnya, akan diberikan nilai $\beta > 1$ sehingga memberikan bobot yang lebih untuk recall. *F-Measure* yang

seimbang memberikan bobot yang sama antara recall dan precision, dengan nilai $\alpha = \frac{1}{2}$ atau $\beta = 1$. Dirumuskan sebagai berikut :

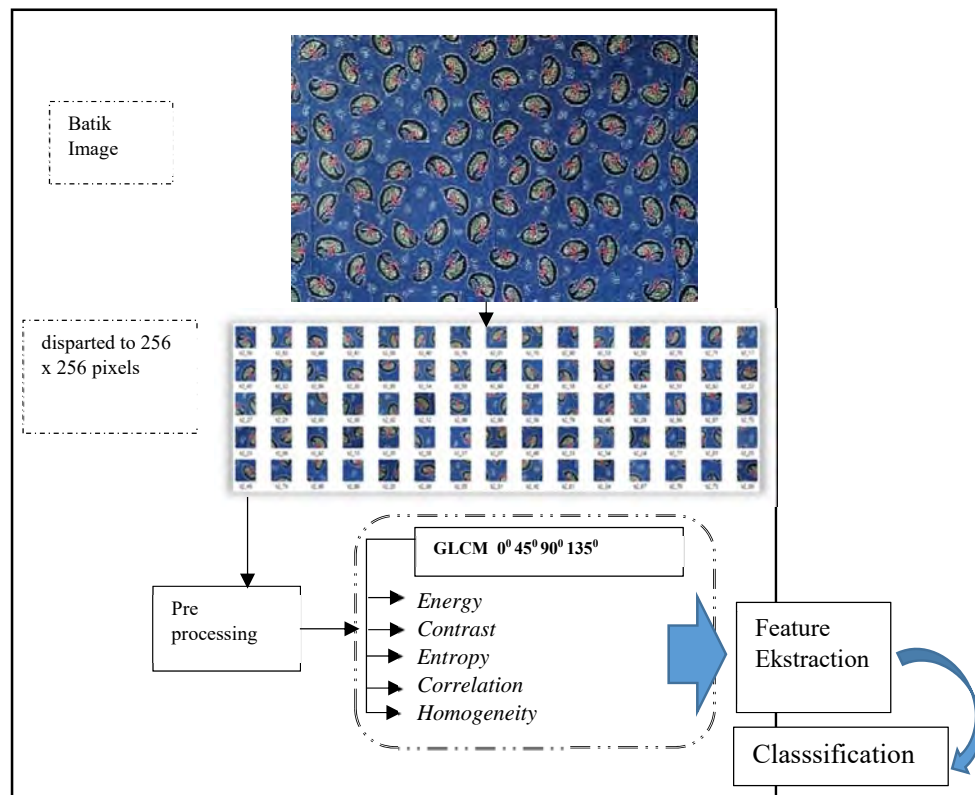
$$F\text{-Measure} = 2 \times \frac{\text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \quad (2.12)$$

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang metodologi yang dipakai dalam penelitian. Bagian-bagian yang dijelaskan pada bab ini berupa data penelitian yang digunakan dan alur dari metodologi penelitian. Dapat dilihat pada gambar 3.1



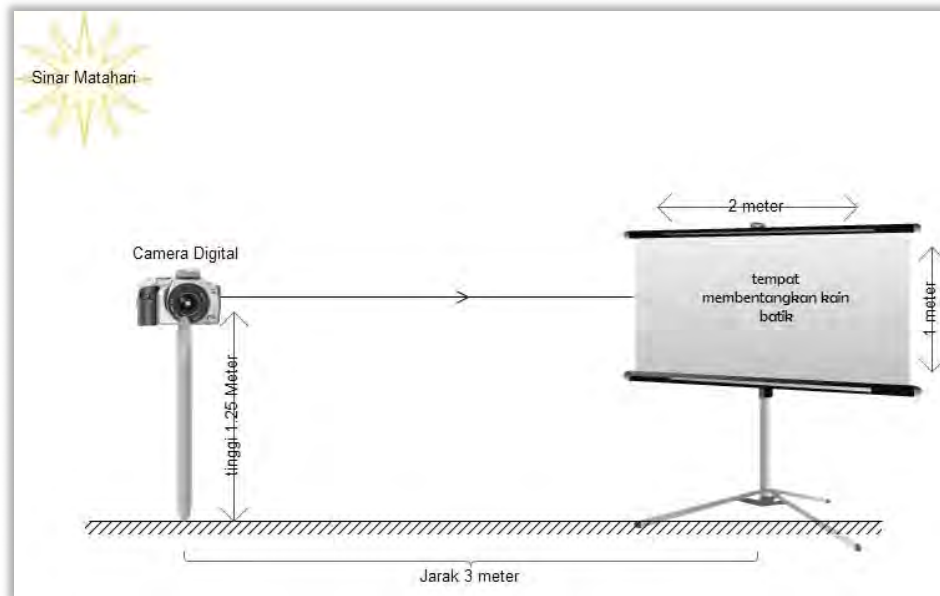
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 alur penelitian ini adalah Proses persiapan pengumpulan citra batik dengan mengumpulkan semua data berupa kain batik dengan kategori batik dan bukan batik. Setelah itu data diproses dengan pengambilan foto batik yang selanjutnya di sebut citra batik. Tahap selanjutnya dilakukan preprocessing dengan melakukan cropping data citra dan dirubah dari bentuk RGB menjadi grayscale. Hasil dari preprocessing digunakan untuk

proses ekstraksi fitur yang sebelumnya diproses normalisasi terlebih dahulu. Ekstraksi fitur menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Selanjutnya dilakukan proses klasifikasi menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ).

3.1 Pengambilan Data Citra Batik

Tahap ini merupakan proses pengumpulan data dan pengambilan data batik. Data yang dimaksud adalah citra dari kain batik. Pengumpulan kain batik berasal dari galeri Yunar Batik Tulungagung dan batik dari Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta. Jenis batik yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis batik asli yaitu batik tulis dan cap serta kain bukan batik yaitu textile motif batik dan turunan batik yang cara pengerjaannya dengan printing, sablon atau sablon malam dingin.



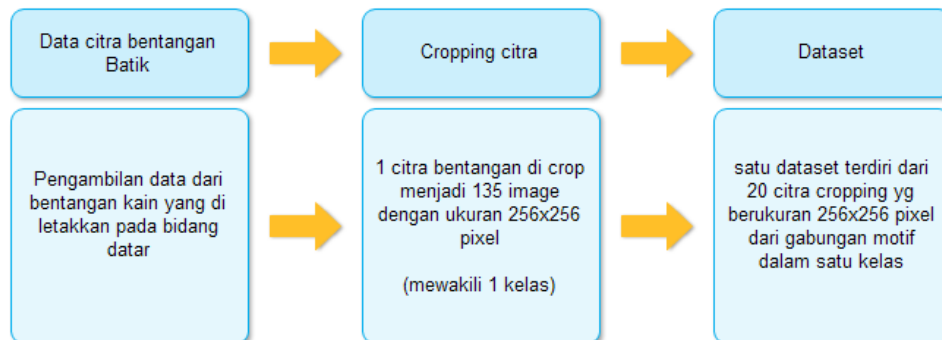
Gambar 3.2 Prosedur Pengambilan Citra Batik

Setelah terkumpul kain batik selanjutnya di proses untuk pengambilan data. Cara yang digunakan dengan membentangkan kain pada bidang datar. Jarak pengambilan dengan sumber kamera 3 meter dengan posisi tegak lurus dengan sumber camera digital. Tinggi kamera terhadap lantai yaitu 1,25 meter.

Hal ini untuk mengatur posisi yang tepat pada bidang kain batik. Pengambilan gambar / citra batik dilakukan diluar ruangan pada waktu pagi hari dari jam 9 sampai 10. Karena sinar matahari pada jam tersebut mempunyai instensitas cahaya yang pas untuk memperoleh data citra yang bagus. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2. Dalam gambar tersebut dapat diketahui proses pengambilan data batik.

Pengambilan data dengan menggunakan kamera digital mirrorless merek *Fuji Film XA2* dengan spesifikasi *Number of effective pixels 16.3 million pixels, Image sensor: 23.6mm x 15.6mm (APS-C) CMOS with primary color filter. Total number of pixels: 16.5 million pixels.*

Proses pengolahan data citra batik setelah melakukan pemotretan data bentangan, selanjutnya dilakukan cropping data. Pada satu citra dilakukan cropping data menjadi 135 bagian yang saman. Setiap bagian menjadi citra yag berukuran 256 x 256 pixel. Bagian citra yang sudah dilakukan cropping data ini selanjutnya masuk dalam satu dataset. Dalam satu bentangan kain adalah kelas yang sama sehingga dataset sebanyak 135 bagian tersebut mempunyai kelas yang sama juga, meski hasil cropping menunjukkan motif yang berbeda. Proses pengolahan data citra batik dapat dilihat pada Gambar 3.3

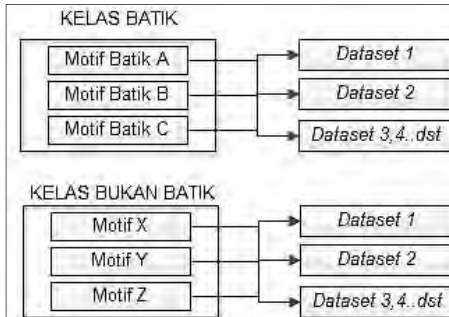


Gambar 3.3 Proses Pegolahan Data Citra Batik

3.2 Dataset Citra Batik

Dataset citra batik merupakan gabungan potongan-potongan citra batik dengan kelas yang sama bisa dengan motif yang sama atau motif yang berbeda

tetapi mempunyai jenis sama. Yang dimaksud kelas yang sama yaitu kelas batik dari batik tulis, batik cap dan printing. Penggabungan citra terdiri dari 20 potong citra yang sekelas dan disebut dengan dataset1, dataset2, dataset3, dan seterusnya. Gambaran pengelompokan citra dalam satu dataset dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Bagan Pengelompokan Dataset Kelas Batik

Pada Gambar 3.4 dicontohkan dataset terdiri dari berbagai motif batik dalam satu kelas, dengan tujuan persebaran motif dalam satu dataset dapat diketahui.

3.3 Preprocessing (RGB to Gray)

Preprocessing citra batik dengan menggunakan fungsi derajat keabuan RGB to gray yang menghasilkan dataset image dengan bentuk file citra keabuan (*gray*). Citra keabuan digunakan untuk mengukur tingkat texture. Hasil pada proses ini selanjutnya digunakan sebagai masukan pada proses ekstraksi fitur GLCM.


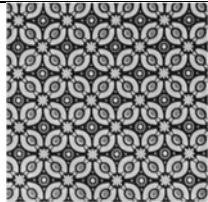
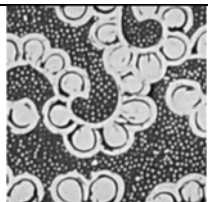


Gambar 3.5 Contoh hasil preprocessing satu cropping citra 256x256 pixel dari RGB menjadi citra keabuan (*gray*)

3.4 Ekstraksi Fitur GLCM

Tekstur merupakan elemen penting dari persepsi visual yang dapat digunakan untuk memisahkan daerah menarik dari sebuah image. Tekstur dapat memuat informasi-informasi penting tentang struktur dan relasinya terhadap sekitarnya. Pengertian tekstur adalah keteraturan pola-pola tertentu yang terbentuk dari susunan piksel-piksel dalam citra digital [10]. Salah satu bagian penting dalam analisis tekstur adalah menggunakan matriks pasangan intensitas (Gray Level Co-occurrence Matrix/GLCM) yang merupakan matriks keterkaitan dua dimensi. Matriks pasangan intensitas adalah suatu matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak dan arah tertentu dalam citra.

Tabel 3.1 Fitur tekstur berbasis GLCM sudut 0°

Objek / Citra	Fitur	
	ASM	: 0,000097
	Kontras	: 2176,8164
	IDM	: 0,056319
	Entropi	: 9,805930
	Korelasi	: 0,000140
	ASM	: 0,000128
	Kontras	: 1641,302530
	IDM	: 0,059456
	Entropi	: 9,620069
	Korelasi	: 0,000186
	ASM	: 0,000442
	Kontras	: 1005,5501
	IDM	: 0,127438
	Entropi	: 9,068650
	Korelasi	: 0,000199

GLCM dapat dihitung menggunakan beberapa arah offset spasial yaitu 0 derajat, 45 derajat, 90 derajat, dan 135 derajat [14]. Penelitian ini menggunakan ekstraksi order kedua menggunakan fitur Gray Level Co-

occurrence Matriks (GLCM), yaitu Energi, Homogenitas, Kontras, dan Entropi. Sebelum melakukan ekstraksi fitur tekstur, citra diubah menjadi citra *grayscale*. Dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.2 Hasil Ekstraksi Fitur Tekstur GLCM pada salah satu sudut

ASM	KONTRAS	IDM	ENTROPI	KORELASI
0.000079	1174.511982	0.05774	9.7799	0.000215
0.000096	969.321378	0.063228	9.646901	0.00024
0.000068	1355.829453	0.052127	9.869405	0.000201
0.000079	1168.910317	0.057237	9.778948	0.000217
0.000107	1022.875783	0.063285	9.632335	0.000254
0.000086	1016.875783	0.060039	9.691	0.000244

Tabel 3.2 menampilkan contoh hasil rekapitulasi ekstraksi fitur tekstur pada jenis batik tulis menggunakan ekstraksi fitur orde kedua. Dapat dilihat bahwa hasil yang diperoleh memiliki nilai yang berbeda beda. Setiap jenis kelas mempunyai range nilai statistik fitur yang identik yang digunakan sebagai data awal untuk preprocessing.

3.5 Pemilihan Fitur

Proses pemilihan fitur dilakukan untuk menentukan inputan fitur ekstraksi tekstur. Salah satu caranya adalah menghitung nilai maksimum dan minimum serta standart deviasi pada setiap statistik fitur tekstur untuk keseluruhan data. Setelah dilakukan pemilihan fitur dilakukan pembobotan terhadap fitur yang dipilih, apakah fitur tersebut berpengaruh atau tidak untuk proses klasifikasi.

3.6 Normalisasi Data

Proses normalisasi data digunakan untuk dapat dilakukan penyesuaian data citra batik dalam pengenalan data citra dengan menggunakan metode *LVQ* sehingga nantinya dapat diperoleh nilai. Data citra yang diinputkan harus ditransformasikan antara range (0,1), artinya data citra harus antara angka 0 sampai dengan 1. Untuk mentransformasikan ke dalam *interval* [0,1] maka pada penelitian ini menggunakan persamaan 3.1 :

$$X = \frac{Xi}{Xmax} \quad (3.1)$$

Sebelum dilakukan normalisasi data pada citra batik, diketahui bahwa ada dua buah fitur yang bisa dijadikan inputan untuk melakukan pengenalan, yaitu Entropy dan kontras.

3.7 Penentuan Data Training dan Data Testing

Dari data dataset mage citra batik dan non batik sebanyak 600 sampel, dibagi menjadi 30 dataset kelas yang terdiri dari 3 kelas batik yaitu batik tulis, batik cap dan batik printing. Pada setiap dataset kelasnya ada sebanyak 20 sampel citra. Pada penelitian ini data training diambil sebanyak 70% dan data testing 30% pada setiap kelasnya.

3.8 Learning Vector Quantization

Pada tahap pembelajaran percobaan LVQ dilakukan uji pengenalan (recognition test) dengan dataset batik. Percobaan dilakukan untuk mengetahui efek perubahan nilai parameter-parameter pelatihan dan penentuan parameter terbaik untuk data tersebut. Pada percobaan ini digunakan dataset batik tulis dan non tulis. Setiap data dari dataset dari fitur GLCM memiliki dimensi nilai yang bervariasi. Oleh karena itu, akan dilakukan normalisasi terhadap nilai masing-masing dataset.

Pada percobaan ini variable terikat (yang akan diamati) adalah nilai persentase tingkat pengenalan rata-rata (average Recognition Rate), nilai error, epoch, dan waktu pelatihan sedangkan variable bebas yang diubah-ubah adalah alpha, konstanta, jumlah epoch, dan inisialisasi Vektor perwakilan. Percobaan dilakukan dengan variasi data training 70:30.

3.8.1 Penentuan Parameter Learning Vector Quantization

Pembobotan awal yang digunakan adalah hasil dari vector pada proses sebelumnya yaitu proses persiapan data masukan LVQ. Pembobotan awal dipilih secara acak pada setiap kelas yang mewakili setiap kelasnya. Pada penelitian ini ada 3 pembobotan awal. Jumlah neuron input mempresentasikan

jumlah fitur masukan pada setiap data inputan. Pada penelitian ini jumlah neuron input 600 sedangkan neuron outputnya 3.

Learning Rate

Semakin besar nilai *learning rate* (α) akan berimplikasi pada semakin besarnya langkah pembelajaran. Jika *learning rate* diset terlalu besar, maka algoritma akan menjadi tidak stabil. Sebaliknya, jika *learning rate* diset terlalu kecil, maka algoritma akan konvergen dalam jangka waktu yang sangat lama[8]. Nilai α terletak antara 0 dan 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$). Jika harga α semakin besar, maka iterasi yang dipakai semakin sedikit. Hal ini menyebabkan pola yang sudah benar menjadi rusak sehingga pemahaman menjadi lambat. Nilai *learning rate* tidak dapat ditentukan secara pasti sehingga perlu dilakukan *trial and error* untuk mendapatkan nilai *learning rate* yang dapat menghasilkan iterasi tercepat dalam mencapai konvergen(Purnomo & Kurniawan, 2006).

3.8.2 Pelatihan dan Pengujian Learning Vector

Pelatihan learning vector dilakukan setelah proses ekstraksi fitur dilakukan. Formasi fitur pada proses ekstraksi diubah dalam struktur data yang dapat diproses oleh LVQ. Proses pelatihan bertujuan untuk mendapatkan data pembobot w dalam anggota dari LVQ. Sebelum proses pelatihan perlu dilakukan inisialisasi, yaitu parameter yang diperlukan LVQ antara lain nilai pembobot awal dan *Learning rate*. Nilai pembobot digunakan untuk vector referensi awal dari target. Nilai learning rate menentukan kecepatan pembelajaran jaringan LVQ.

Teknik Pengujian yang akan digunakan pada model klasifikasi yang terbentuk dari metode Learning Vector Quantization, yaitu Confusion matrix. Confusion matrix merupakan metode yang menggunakan matrik sebagaimana pada Tabel 3.4

Tabel 3.3 Confusion Matrik

		True Class	
		Positif	Negatif
Predicted/false Class	Positif	Jumlah True Positif (TP)	Jumlah False Negatif (FP)
	Negatif	Jumlah False Negatif (FN)	Jumlah True Negatif (TN)

Jika data set hanya terdiri dari dua kelas, kelas yang satu dianggap sebagai positif dan yang lainnya negatif.

True Positif (TP) merupakan jumlah hasil pengujian positif yang diklasifikasikan **benar** oleh model *classifier*, false positif (FP) adalah jumlah hasil pengujian negatif yang diklasifikasikan **benar**. sedangkan *false negatives* (FN) jumlah hasil pengujian negatif yang diklasifikasikan **salah**, *true negatives* adalah jumlah hasil pengujian positif yang diklasifikasikan **salah** oleh model *classifier*.

Kemudian hasil pengujian dimasukan pada tabel, maka dapat dihitung nilai-nilai dari *sensitivity (recall)*, *specificity*, *precision* dan *accuracy*. Klasifikasi kecepatan pada respon sinyal otot *forearm* ini menghasilkan *binary class* oleh sebab itu digunakan perhitungan keakurasian menggunakan persamaan (3.2).

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} \quad (3.2)$$

jadi akurasi merupakan perbandingan antara semua sampel yang true positif berbanding terhadap jumlah true positif dan false positif, sedangkan untuk perhitungan presisi dari sebuah kelas sebagaimana persamaan (3.3)

$$Presicion = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3.3)$$

untuk *recall* menggunakan persamaan yaitu perbandingan antara true positif terhadap jumlah true positif dan false negatif

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3.42)$$

sehingga untuk F-measure (F1-Score) dihitung berdasarkan persamaan

$$F_{measure} = 2 * \frac{precision * recall}{precision + recall} \quad (3.5)$$

Pengukuran performa klasifikasi juga dicatat, untuk mengetahui rata-rata kemampuan klasifikasi *Learning Vector Quantization* terhadap data fitur dari dataset batik.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai implementasi dari tahapan proses pada bab 3 untuk penelitian indentifikasi batik asli dan non batik menggunakan fitur tekstur citra batik menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ).

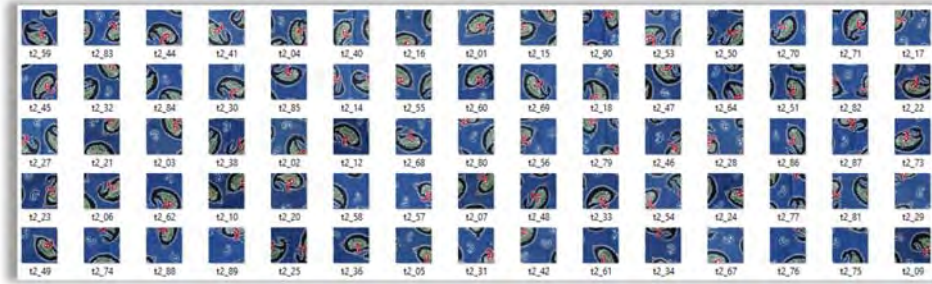
4.1 Hasil Pengambilan Gambar

Hasil pengambilan gambar adalah berupa bentangan citra batik yang kemudian dilakukan proses cropping menjadi ukuran 256x256 pixel. Hasil cropping di gabungkan perkelas menjadi 20 dataset citra kelas batik dan 20 kelas non batik. Citra bentanga batik dan hasil cropping dapat dilihat di lampiran 2.1 dan lampiran 2.2.



Gambar 4.1 Hasil Pengambilan data bentangan citra batik

Contoh data citra awal berupa bentangan kain batik bisa dilihat pada Gambar 4.1 berupa kain batik tulis motif gringsing. Bentangan ini kemudian diproses *cropping* menjadi citra yang lebih kecil yaitu berukuran 256x256 pixel. Kumpulan citra motif batik batik gringsing ini berjumlah 135 dengan nama dan motif yang identik, karena pada proses *cropping* bagian motif yang terkena ada berupa bagian motif klowongan dan motif lataran. Secara visual masih dapat diketahui bagian goresan dari canting atau cap dari motif tiap citra kecilnya. Untuk hasil cropping citra dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.2 Potongan citra hasil cropping ukuran 256 x 256 pixel

Pembentukan dataset diperoleh dari database citra dari satu kelas. Pelabelan kelas sudah dilakukan sejak awal, sehingga database citra yang berukuran 256x256 pixel bisa langsung dibentuk. Ada 2 database citra dari kelas batik asli dan bukan batik. Untuk selanjutnya dataset di susun dari database yang sudah ada. Penyusunan dataset ini dilakukan dengan proses acak, berfungsi untuk menghitung variance range nilai statistic pada setiap dataset. Dataset ini ada yang terdiri dari satu motif saja, dan ada yang random pembagian motifnya. Contoh penyusunan dataset dapat dilihat pada Gambar 4.4.



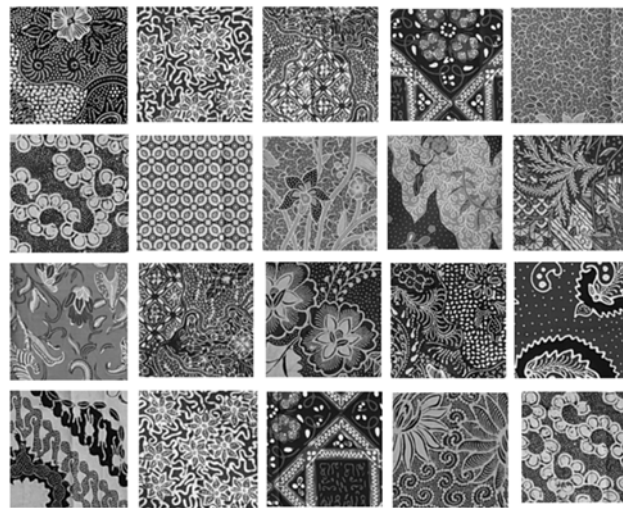
Gambar 4.3 Contoh distribusi motif pada satu kelas dataset

Pada satu dataset beraneka motif dikumpulkan dengan tujuan untuk mengukur setiap nilai yang tertera dalam satu citra pada satu kelas. Untuk lebih

jelasnya pembagian dataset dapat dilihat pada lampiran 2.2. Dalam lampiran tersebut didefinisikan masing-masing nama dataset beserta nilai masing masing fitur.

4.2 Hasil Preprocessing citra

Preprocessing citra batik dengan menggunakan fungsi derajat keabuan RGB to gray yang menghasilkan dataset image dengan bentuk gray, untuk selanjutnya diukur menjadi masukan pada proses ekstraksi fitur. Hasil preprocessing secara lengkap setiap dataset dapat dilihat pada lampiran 2.1.



Gambar 4.4 Contoh pembagian kelas dalam satu dataset

4.3 Hasil Ekstraksi dan Pemilihan Fitur GLCM

Pada proses ekstraksi fitur GLCM diukur masing masing nilai statistik pada setiap dataset. Hasil ekstraksi fitur dari dataset asli dapat dilihat pada lampiran 2.3. Untuk setiap fitur GLCM dinilai dari arah keempat sudut, sehingga pemilihan fitur yang tepat akan memberikan hasil akurasi maksimal.

Tabel 4.1 Rerata fitur GLCM pada kelompok dataset

FITUR	BATIK TULIS		BATIK CAP		TEXTILE MOTIF BATIK	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
asm	0.000691	0.000973	0.000237	0.000501	0.000175	0.000529
kontras	729.033406	1034.537673	888.399505	1392.735713	762.925313	1072.538437
idm	0.143136	0.157011	0.086076	0.126286	0.069260	0.122417
entropy	8.738125	8.827925	8.999737	9.406161	9.031268	9.353093
korelasi	0.000225	0.000416	0.000191	0.000319	0.000370	0.000670

Nilai rata-ran yang tertera di tabel 4.1 menunjukkan hasil bahwa fitur yang dapat digunakan untuk mengukur nilai statistik batik tulis adalah fitur ASM (Angular Second Moment), IDM (Inverse Different Moment), Entropy dan korelasi.

Skenario pada dataset dengan menghitung rerata untuk setiap kelas berjumlah 5 kelompok dataset. Hasil perhitungan statistik GLCM dapat dilihat pada tabel 4.1. Pada tabel dapat diketahui bahwa fitur ASM (Angular Second Moment) mempunyai nilai rata-ran tinggi untuk batik tulis yaitu (0.000691 – 0.000973) sedangkan batik cap dan textile motif batik rata-ran berada dibawah nilai pada batik tulis (0.000175 – 0.000529). Untuk fitur kontras ketiga type kelas mempunyai range yang sama dan tidak dapat dibedakan (729.003 – 1392.735). Pada fitur IDM (Inverse Different Moment) pada batik tulis mempunyai jangkauan nilai yang lebih tinggi (0.143136 – 0.157011) dari batik cap dan textile motif batik yang keduanya mempunyai range rata-ran yang sama dan tidak bisa dibedakan. Nilai entropy pada batik tulis lebih rendah dari kedua kelas lainnya. Untuk nilai korelasi pada kelas batik tulis lebih rendah daripada kelas textile motif batik dan lebih tinggi daripada kelas batik cap.

Skenario kedua untuk mengelompokkan dataset dengan jumlah kelompok lebih besar yaitu 10 kelompok dapat dilihat pada tabel 4.2. Pada skenario ini dataset tiap kelompok lebih beragam daripada dataset satu. Dengan skenario ini diharapkan nilai rata-ran statistik akan memberikan hasil yang lebih optimal.

Dari data hasil perhitungan statistik GLCM pada skenario dua didapatkan nilai fitur ASM (Angular Second Moment) mempunyai nilai rata-ran tinggi untuk batik tulis yaitu (0.000460 – 0.00213) sedangkan batik cap dan textile motif

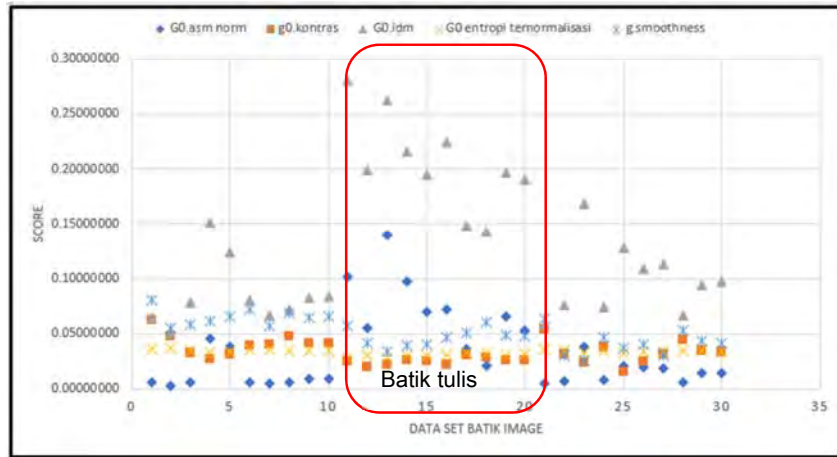
batik rataan berada dibawah nilai pada batik tulis (0.000111 – 0.00101). Untuk fitur kontras ketiga type kelas mempunyai range yang sama dan tidak dapat dibedakan. Pada fitur IDM (Inverse Different Moment) pada batik tulis mempunyai jangkauan nilai yang lebih tinggi (0.1430– 0.2807) dari batik cap dan textile motif batik yang keduanya mempunyai range rataan yang sama dan tidak bisa dibedakan.

Tabel 4.2 Rerata (Mean) fitur GLCM pada dataset yang lebih besar

Data Set	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi
ca1	0.00013425	2006.89104410	0.06460075	9.65421115	0.00014490
ca2	0.00007275	1533.76432355	0.05108935	9.86304555	0.00021255
ca3	0.00013730	1074.52904635	0.07823750	9.46537905	0.00021725
ca4	0.00101485	897.65833975	0.15096020	8.86562610	0.00021375
ca5	0.00083895	1042.29866930	0.12422255	9.14503085	0.00019605
ca6	0.00012985	1266.09807710	0.08085385	9.57061295	0.00017380
ca7	0.00011085	1284.87481555	0.06614695	9.63963790	0.00021355
ca8	0.00014265	1554.56622625	0.07193790	9.56121830	0.00018080
ca9	0.00020540	1345.38651795	0.08277745	9.48314565	0.00019450
ca10	0.00022115	1345.34798805	0.08404485	9.47402630	0.00019075
ta1	0.00226005	827.42762650	0.28072275	7.76176360	0.00023025
ta2	0.00123125	645.10820580	0.19925365	8.38410275	0.00034645
ta3	0.00311585	703.25857775	0.26234585	7.72438090	0.00038445
ta4	0.00216580	838.88677155	0.21569305	8.27123880	0.00034330
ta5	0.00156595	819.54106905	0.19521035	8.40945865	0.00031860
ta6	0.00160395	731.73747910	0.22468185	8.16194515	0.00028360
ta7	0.00079025	995.49167735	0.14828850	8.80121945	0.00026190
ta8	0.00046085	937.49084185	0.14307690	8.81427615	0.00022135
ta9	0.00146555	840.36297120	0.19711850	8.40601545	0.00028040
ta10	0.00118765	870.35200190	0.19068010	8.47655575	0.00028315
pa1	0.00011110	1752.98256260	0.05812000	9.69804210	0.00018325
pa2	0.00017355	1010.99053170	0.07617385	9.36882355	0.00037105
pa3	0.00084260	781.91407025	0.16820555	8.73103630	0.00045185
pa4	0.00017970	1222.20056190	0.07429610	9.48789280	0.00026265
pa5	0.00047720	514.98711630	0.12791225	8.80975535	0.00036950
pa6	0.00044505	813.08957480	0.10944390	9.00805325	0.00033340
pa7	0.00042745	1042.27115060	0.11290125	9.17826090	0.00036975
pa8	0.00014595	1433.38844240	0.06658995	9.56320435	0.00022925
pa9	0.00032460	1132.48117990	0.09419910	9.29185780	0.00029935
pa10	0.00033005	1099.32348865	0.09735520	9.26493785	0.00031445

Pada fitur IDM (Inverse Different Moment) pada batik tulis mempunyai jangkauan nilai yang lebih tinggi dari batik cap dan textile motif batik yang

keduanya mempunyai range rata-rata yang sama dan tidak bisa dibedakan. Kluster fitur untuk data batik tulis pada skenario ke dua dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Kluster nilai tiap kelas pada pengelompokan dataset

Fitur - fitur statistik GLCM yang mempunyai bobot terbaik dalam proses identifikasi batik asli adalah fitur *ASM* (*Angular Second Moment*) atau *Homogenitas*, *IDM* (*Inverse Different Moment*) atau *energy*, *Entropy* dan *Korelasi*. Data ekstraksi GLCM pada Dataset, maka setiap dataset mempunyai 4 fitur pada keempat sudutnya sehingga menjadi 16 fitur pada setiap kelas.

4.4 Hasil Proses Penentuan Parameter LVQ

Pembobotan awal yang digunakan adalah hasil dari vektor pada proses sebelumnya yaitu pada proses persiapan data masukan LVQ. Pembobot awal dipilih secara acak pada setiap kelas yang mewakili setiap kelasnya. Pada penelitian ini ada 3 pembobotan awal. Jumlah neuron input merepresentasikan jumlah fitur masukan pada setiap data inputan.

Pada penelitian ini jumlah neuron input 600 sedangkan neuron outputnya 3. Nilai *learning rate* harus bernilai antara 0 sampai 1, nilai *learning rate* mempengaruhi nilai pembobotan pada proses pelatihan. Semakin besar nilai LR akan berimplikasi pada semakin besarnya langkah pembelajaran.

Perhitungan learning rate yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.4

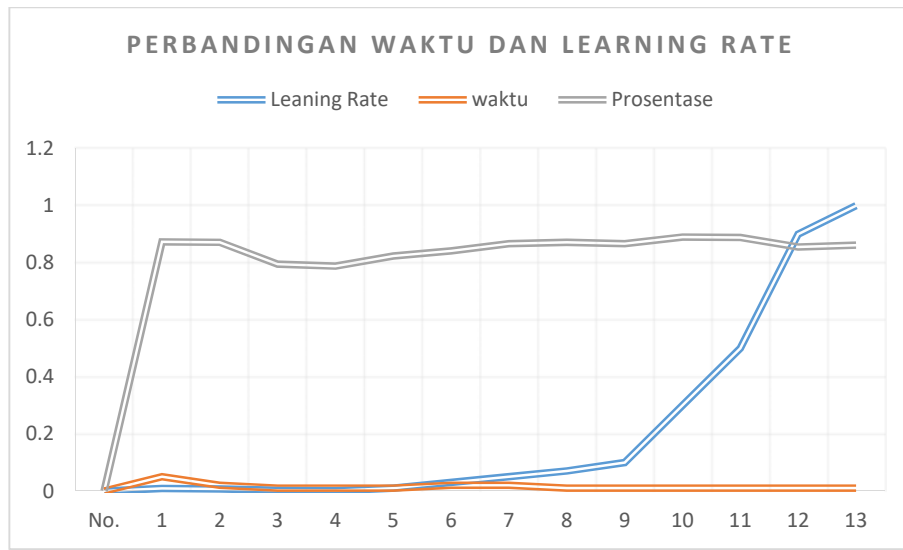
Pada Tabel 4.4 diberikan opsi dalam penentuan learning rate bernilai antara 0 dan 1 sebanyak 13 buah. Dari masing masing Learning rate akan di ukur dengan menggunakan proses klasifikasi terhadap nilai akurasi dan juga waktu yang dibutuhkan untuk membuat suatu model. Sehingga nantinya dapat ditentukan nilai learning rate yang menghasilkan akurasi tinggi dan membutuhkan waktu proses yang terkecil.

Tabel 4.3 Daftar Penentuan Hasil Perhitungan Learning Rate Terhadap Waktu dan Akurasi

No.	Learning Rate	Iterasi	HL	Time	Akurasi Benar	Prosentase Akurasi Benar	Akurasi Salah	
1	0.009	1000	600	0.05	524	87.33%	76	12.67%
2	0.007	1000	600	0.02	523	87.17%	77	12.83%
3	0.003	1000	600	0.01	477	79.50%	123	20.50%
4	0.001	1000	600	0.01	473	78.83%	127	21.17%
5	0.01	1000	600	0.01	494	82.33%	106	17.67%
6	0.03	1000	600	0.02	505	84.17%	95	15.83%
7	0.05	1000	600	0.02	520	86.67%	80	13.33%
8	0.07	1000	600	0.01	523	87.17%	77	12.83%
9	0.1	1000	600	0.01	520	86.67%	80	13.33%
10	0.3	1000	600	0.01	534	89%	66	11%
11	0.5	1000	600	0.01	533	88.83%	67	11.17%
12	0.9	1000	600	0.01	513	85.50%	87	14.50%
13	1	1000	600	0.01	517	86.17%	83	13.83%

*LR = Learning Rate, HL= Hidden Layer,

Kombinasi parameter LVQ paling optimal pada saat LR 0.3 dengan epoch 1000 iterasi dengan tingkat akurasi 89% dan memiliki waktu terpendek yaitu 0,01 detik. Tingkat akurasi terendah berada pada saat LR 0.01-0.06 yaitu 70% kebenaran. Dari Tabel 4.5 diperoleh data bahwa nilai learning rate yang digunakan untuk proses klasifikasi adalah 0.3



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Waktu dengan Learning Rate

4.5 Hasil Proses Pelatihan LVQ

4.5.1 Pelatihan Menggunakan Data Tanpa Normalisasi

4.5.1.1 Skenario 1

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 10 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.5

Tabel 4.4 Confusion matrix dari skenario 1

Confusion Matrix		Kelas Prediksi		
		A	b	C
Kelas Aktual	a = tulis	179	21	0
	b = cap	3	183	14
	c = print	0	23	177

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.6 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 10 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(179) + (183 + 177)}{600} \times 100\% = 89,83\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{179}{179 + (3)} \times 100\% = 98,35\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{183}{183 + (21 + 23)} \times 100\% = 80,62\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{177}{177 + (14)} \times 100\% = 92,67\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{98,35 + 80,62 + 92,67}{3} = 90,546\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{179}{179 + (21)} \times 100\% = 89,5\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{183}{183 + (3 + 14)} \times 100\% = 91,5\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{177}{177 + (23)} \times 100\% = 88,5\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{89,5 + 91,5 + 88,5}{3} = 89,83\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.6. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{90,546 * 89,83}{90,546 + 89,83} \right) = 90,188\%$$

4.5.1.2 Skenario 2

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 15 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.7

Tabel 4.5 Confusion matrix dari skenario 2

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>B</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	188	12	0
	b = cap	9	179	12
	c = print	0	18	182

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.7 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 15 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(188) + (179) + (182)}{600} \times 100\% = 91,5\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{188}{188 + (9)} \times 100\% = 95,43\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{179}{179 + (12 + 18)} \times 100\% = 85,65\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{182}{182 + (12)} \times 100\% = 93,81\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{95,43 + 85,65 + 93,81}{3} = 91,63 \%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{188}{188 + 12} \times 100\% = 94\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{179}{179 + (9 + 12)} \times 100\% = 89,5\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{182}{182 + (18)} \times 100\% = 91\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{94 + 89,5 + 91}{3} = 91,5\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{91,63 * 91,5}{91,63 + 91,5} \right) = 91,56\%$$

4.5.1.3 Skenario 3

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 20 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.8

Tabel 4.6 Confusion matrix dari skenario 3

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	179	19	2
	b = cap	9	184	7
	c = print	0	25	175

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.8 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 20 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(179) + (184) + 175}{600} \times 100\% = 89,67\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{179}{179 + 19} \times 100\% = 95,21\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{184}{184 + (19 + 25)} \times 100\% = 80,7\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{175}{175 + (2 + 7)} \times 100\% = 95,11\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{95,21 + 80,7 + 95,11}{3} = 90,34\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{179}{179 + (19 + 2)} \times 100\% = 89,5\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{184}{184 + (9 + 7)} \times 100\% = 92\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{175}{175 + (25)} \times 100\% = 87,5\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{89,5 + 92 + 87,5}{3} = 89,67\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error!**

Reference source not found.. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{90,34 * 89,67}{90,34 + 89,67} \right) = 90,002\%$$

4.5.1.4 Skenario 4

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 25 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.9

Tabel 4.7 Confusion matrix dari skenario 4

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Kelas Aktual	a = tulis	181	18	1
	b = cap	7	177	16
	c = print	0	24	176

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.9 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 25 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(181) + (177) + (176)}{600} \times 100\% = 89\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{181}{181 + 7} \times 100\% = 96,28\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{177}{177 + (18 + 24)} \times 100\% = 80,82\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{176}{176 + (1 + 16)} \times 100\% = 91,19\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{96,28 + 80,82 + 91,19}{3} = 89,43\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{181}{181 + (18 + 1)} \times 100\% = 90,5\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{177}{177 + (7 + 16)} \times 100\% = 88,5\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{176}{176 + (24)} \times 100\% = 88\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{90,5 + 88,5 + 88}{3} = 89\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error!**

Reference source not found.. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{89,43 * 89}{89,43 + 89} \right) = 89,214\%$$

4.5.1.5 Skenario 5

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 25 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.10

Tabel 4.8 Confusion matrix dari skenario 5

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>b</i>	<i>C</i>
Kelas Aktual	a = tulis	186	12	2
	b = cap	11	179	10
	c = print	0	12	188

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.10 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 25 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(186) + (179) + (188)}{600} \times 100\% = 92,17\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{186}{186 + (11)} \times 100\% = 93\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{179}{179 + (12 + 12)} \times 100\% = 94,42\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{188}{188 + (2 + 10)} \times 100\% = 94\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{93 + 94,42 + 94}{3} = 92,197\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{186}{186 + (12 + 2)} \times 100\% = 93\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{179}{179 + (11 + 10)} \times 100\% = 89,5\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{188}{188 + (12)} \times 100\% = 94\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{93 + 89,5 + 94}{3} = 92,17\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error!**

Reference source not found.. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{92,197 * 92,17}{92,197 + 92,17} \right) = 92.182\%$$

4.5.2 Pelatihan Menggunakan Data Normalisasi

4.5.2.1 Skenario 6

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 15 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.11

Tabel 4.9 Confusion matrix dari skenario 6

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	199	1	0
	b = cap	1	195	4
	c = print	0	3	197

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.11 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 10 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(199) + (195 + 197)}{600} \times 100\% = 98,50\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{199}{199 + (1)} \times 100\% = 99,5\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{195}{195 + (1 + 3)} \times 100\% = 97,99\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{197}{197 + (4)} \times 100\% = 98,01\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{99,5 + 97,99 + 98,01}{3} = 98,499\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas\ a) = \frac{199}{199 + (1)} \times 100\% = 99,5\%$$

$$recall(kelas\ b) = \frac{195}{195 + (1 + 4)} \times 100\% = 97,5\%$$

$$recall(kelas\ c) = \frac{197}{197 + (3)} \times 100\% = 95,5\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{99,5 + 97,5 + 95,5}{3} = 98,5\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error! Reference source not found.** menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{98,49 * 98,5}{98,49 + 98,5} \right) = 98.49\%$$

4.5.2.2 Skenario 7

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 15 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.12

Tabel 4.10 Confusion matrix dari skenario 7

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	199	1	0
	b = cap	3	195	2
	c = print	0	2	198

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.12 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 15 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(199) + (195) + (198)}{600} \times 100\% = 98,66\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{199}{199 + (3)} \times 100\% = 98,51\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{195}{195 + (1 + 2)} \times 100\% = 98,48\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{198}{198 + (2)} \times 100\% = 99\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{98,51 + 98,48 + 99}{3} = 98,66\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{199}{199 + (1)} \times 100\% = 99,5\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{195}{195 + (3 + 2)} \times 100\% = 97,5\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{198}{198 + (2)} \times 100\% = 99\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{99,5 + 97,5 + 99}{3} = 98,67\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel

4.12. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{98,66 * 98,67}{98,66 + 98,67} \right) = 98.66\%$$

4.5.2.3 Skenario 8

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 20 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.13

Tabel 4.11 Confusion matrix dari skenario 8

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	197	3	0
	b = cap	1	197	2
	c = print	0	5	195

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.13 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 20 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(197) + (197 + 195)}{600} \times 100\% = 98,17\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{197}{197 + (1)} \times 100\% = 99,49\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{197}{197 + (3 + 5)} \times 100\% = 96,09\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{195}{195 + (2)} \times 100\% = 98,98\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{99,49 + 96,09 + 98,98}{3} = 98,19\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{197}{197 + (3)} \times 100\% = 98,5\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{197}{197 + (1 + 2)} \times 100\% = 98,5\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{195}{195 + (5)} \times 100\% = 97,5\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{98,5 + 98,4 + 97,5}{3} = 98,17\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.13 menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{98,19 * 98,17}{98,19 + 98,17} \right) = 98.179\%$$

4.5.2.4 Skenario 9

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 25 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.14

Tabel 4.12 Confusion matrix dari skenario 9

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Kelas Aktual	a = tulis	196	4	0
	b = cap	3	194	3
	c = print	0	3	197

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.14 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation* 25 *folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(196) + (194 + 197)}{600} \times 100\% = 97,83\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{196}{174 + (3)} \times 100\% = 98,49\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{194}{194 + (4 + 3)} \times 100\% = 96,52\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{197}{197 + (3)} \times 100\% = 98,5\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{98,49 + 96,52 + 98,5}{3} = 97,83\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall (kelas a) = \frac{196}{196 + (4)} \times 100\% = 98\%$$

$$recall (kelas b) = \frac{194}{194 + (3 + 3)} \times 100\% = 97\%$$

$$recall (kelas c) = \frac{197}{197 + (3)} \times 100\% = 98,5\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{98 + 97 + 98,5}{3} = 97,83\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error! Reference source not found.**abel 4.14 menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{97,83 * 97,83}{97,83 + 97,83} \right) = 97.83\%$$

4.5.2.5 Skenario 10

Dataset fitur Pertama yang telah diperoleh dari semua instance pada seluruh subyek, diklasifikasi melalui algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) dengan mengevaluasi secara *cross-validation* terhadap 30 *fold* subset fitur diperoleh hasil pada Tabel 4.15

Tabel 4.13 Confusion matrix dari skenario 10

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Kelas Aktual	a = tulis	199	1	0
	b = cap	0	197	3
	c = print	0	3	197

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.15 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *cross-validation 30 folds*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(199) + (197 + 197)}{600} \times 100\% = 98,83\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{199}{199 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{197}{197 + (1 + 3)} \times 100\% = 98,01\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{197}{197 + (3)} \times 100\% = 98,5\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{100 + 98,01 + 98,5}{3} = 98,83\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{199}{199 + (1)} \times 100\% = 99,5\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{197}{197 + (3)} \times 100\% = 98,5\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{197}{197 + (3)} \times 100\% = 98,5\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{99,5 + 98,5 + 98,5}{3} = 98,83\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.15. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{98,83 * 98,83}{98,83 + 98,83} \right) = 98.83\%$$

4.6 Hasil Proses Ujicoba LVQ

Setelah pengujian terhadap data training, maka selanjutnya dilakukan pengujian dengan data testing yaitu dengan metode persen split dengan jumlah presentase 60%, 65%, 70%, 75% dan 80% .

4.6.1 Proses Ujicoba Menggunakan Data Tanpa Normalisasi

4.6.1.1 Skenario 11

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya pada dataset kedua. Jumlah

keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 60% sehingga data yg digunakan sebanyak 240 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.16.

Tabel 4.14 Confusion matrix dari skenario 11

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	72	7	0
	b = cap	3	76	1
	c = print	0	3	78

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.16 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 60%*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(72) + (76 + 78)}{240} \times 100\% = 94,17\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{72}{72 + (3)} \times 100\% = 96\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{76}{76 + (7 + 3)} \times 100\% = 88,37\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{78}{78 + (1)} \times 100\% = 98,73\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{96 + 88,37 + 98,73}{3} = 94,37\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{72}{72 + (7)} \times 100\% = 91,14\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{76}{76 + (3 + 1)} \times 100\% = 95\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{78}{78 + (3)} \times 100\% = 96,29\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{91,14 + 95 + 96,29}{3} = 94,14\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error!**

Reference source not found.. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{94,36 * 94,14}{94,36 + 94,14} \right) = 94.256\%$$

4.6.1.2 Skenario 12

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 65% sehingga data yg digunakan sebanyak 210 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.17.

Tabel 4.15 Confusion matrix dari skenario 12

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	63	6	0
	b = cap	2	68	0
	c = print	0	18	53

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.17 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 65%*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(63) + (68) + (53)}{210} \times 100\% = 87,62\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{63}{63 + (2)} \times 100\% = 96,92\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{68}{68 + (6 + 18)} \times 100\% = 73,91\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{53}{53 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{96,92 + 73,91 + 100}{3} = 90,28\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{63}{63 + 6} \times 100\% = 91,3\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{68}{68 + (2)} \times 100\% = 97,14\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{53}{53 + (18)} \times 100\% = 74,65\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{91,3 + 97,14 + 74,65}{3} = 87,69\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.17. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{90,28 * 87,69}{90,28 + 87,69} \right) = 88,97\%$$

4.6.1.3 Skenario 13

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 70% sehingga data yg digunakan sebanyak 180 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.18.

Tabel 4.16 Confusion matrix dari skenario 13

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>B</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	52	8	0
	b = cap	2	58	2
	c = print	0	3	55

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.18 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percensplit* 70%, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(52) + (58 + 55)}{180} \times 100\% = 91,67\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{52}{52 + 2} \times 100\% = 96,29\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{58}{58 + (8 + 3)} \times 100\% = 84,06\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{55}{55 + (2)} \times 100\% = 96,49\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{96,29 + 84,06 + 96,49}{3} = 91,98\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{52}{52 + (8)} \times 100\% = 86,67\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{58}{58 + (2 + 2)} \times 100\% = 93,55\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{55}{55 + (3)} \times 100\% = 94,83\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{86,67 + 93,55 + 94,83}{3} = 91,68\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.18 . menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{92,28 * 91,68}{92,28 + 91,68} \right) = 91,98\%$$

4.6.1.4 Skenario 14

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode *percen split* 75% sehingga data yg digunakan sebanyak 150 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.19.

Tabel 4.17 Confusion matrix dari skenario 14

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>Kelas Aktual</i>	<i>a = tulis</i>	46	4	0
	<i>b = cap</i>	0	51	2
	<i>c = print</i>	0	2	45

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.19 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 75%*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(46) + (51) + (45)}{150} \times 100\% = 94,67\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{46}{46 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{51}{51 + (4 + 2)} \times 100\% = 89,47\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{45}{45 + (2)} \times 100\% = 95,74\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{100 + 89,47 + 95,74}{3} = 95,07\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{46}{46 + (4)} \times 100\% = 92\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{51}{51 + (2)} \times 100\% = 96,22\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{45}{45 + (2)} \times 100\% = 95,74\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{92 + 96,22 + 95,74}{3} = 94,657\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error!**
Reference source not found.. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{95,07 * 94,657}{95,07 + 94,657} \right) = 94,86\%$$

4.6.1.5 Skenario 15

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 80% sehingga data yg digunakan sebanyak 120 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.20.

Tabel 4.18 Confusion matrix dari skenario 15

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Kelas Aktual	a = tulis	41	0	0
	b = cap	2	39	1
	c = print	0	2	35

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.20 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 80%*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(41) + (39) + (35)}{120} \times 100\% = 95,83\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{41}{41 + (2)} \times 100\% = 95,34\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{39}{39 + (2)} \times 100\% = 95,12\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{35}{35 + (1)} \times 100\% = 97,22\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu presisi = \frac{95,34 + 95,12 + 97,22}{3} = 95,89\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas\ a) = \frac{41}{41 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall(kelas\ b) = \frac{39}{39 + (2 + 1)} \times 100\% = 92,86\%$$

$$recall(kelas\ c) = \frac{35}{35 + (2)} \times 100\% = 94,59\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{100 + 92,86 + 94,59}{3} = 95,817\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.20. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{95,89 * 95,817}{95,89 + 95,817} \right) = 95.857\%$$

4.6.2 Proses Ujicoba Menggunakan Data Normalisasi

4.6.2.1 Skenario 16

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya yang sudah ternormalisasi pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 60% sehingga data yg digunakan sebanyak 240 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.21.

Tabel 4.19 Confusion matrix dari skenario 16

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>B</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	79	0	0
	b = cap	3	77	0
	c = print	0	5	76

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.21 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 60%*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(79) + (77 + 76)}{240} \times 100\% = 96,67\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{79}{79 + (3)} \times 100\% = 96,34\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{77}{77 + (5)} \times 100\% = 93,9\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{76}{76 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{96,34 + 93,9 + 100}{3} = 96,74\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{79}{79 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{77}{77 + (3)} \times 100\% = 96,25\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{76}{76 + (5)} \times 100\% = 93,83\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{100 + 96,25 + 93,83}{3} = 96,69\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.21 menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{96,74 * 96,69}{96,74 + 96,69} \right) = 96.72\%$$

4.6.2.2 Skenario 17

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya yang sudah ternormalisasi

pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 65% sehingga data yg digunakan sebanyak 210 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.22.

Tabel 4.20 Confusion matrix dari skenario 17

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	69	0	0
	b = cap	1	69	0
	c = print	0	1	70

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.22 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 65%*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(69) + (69 + 70)}{210} \times 100\% = 99,04\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{69}{69 + (1)} \times 100\% = 98,57\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{69}{69 + (1)} \times 100\% = 98,57\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{70}{70 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{98,57 + 98,57 + 100}{3} = 99,04\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{69}{69 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{69}{69 + (1)} \times 100\% = 98,57\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{70}{70 + (1)} \times 100\% = 98,59\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu recall = \frac{100 + 98,57 + 98,59}{3} = 99,05\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada **Error! Reference source not found.** 4.22 menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{99,04 * 99,05}{99,04 + 99,05} \right) = 99,05\%$$

4.6.2.3 Skenario 18

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya yang sudah ternormalisasi pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 70% sehingga data yg digunakan sebanyak 180 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.23.

Tabel 4.21 Confusion matrix dari skenario 18

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	60	0	0
	b = cap	0	62	0
	c = print	0	0	58

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.23 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 70%*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(60) + (62 + 58)}{180} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{60}{60 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{62}{62 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{58}{58 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{100 + 100 + 100}{3} = 100\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall (kelas a) = \frac{60}{60 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall (kelas b) = \frac{62}{62 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall (kelas c) = \frac{58}{58 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{100 + 100 + 100}{3} = 100\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.23. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{100 * 100}{100 + 100} \right) = 100\%$$

4.6.2.4 Skenario 19

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya yang sudah ternormalisasi pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 75% sehingga data yg digunakan sebanyak 150 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.24.

Tabel 4.22 Confusion matrix dari skenario 19

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	50	0	0
	b = cap	0	53	0
	c = print	0	0	47

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.23 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split* 75 %, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(50) + (53 + 47)}{150} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{50}{50 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{53}{53 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{47}{47 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{100 + 100 + 100}{3} = 100\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{50}{50 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{53}{53 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{47}{47 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{100 + 100 + 100}{3} = 100\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.25. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{100 * 100}{100 + 100} \right) = 100\%$$

4.6.2.5 Skenario 20

Dataset batik yang digunakan pada skenario ini menggunakan dataset hasil perhitungan GLCM pada proses sebelumnya yang sudah ternormalisasi

pada dataset kedua. Jumlah keseluruhan dataset 600 instance dievaluasi proses ujicoba dengan metode persensplit 80% sehingga data yg digunakan sebanyak 120 instance dan diperoleh hasil pada Tabel 4.25.

Tabel 4.23 Confusion matrix dari skenario 20

<i>Confusion Matrix</i>		<i>Kelas Prediksi</i>		
		<i>a</i>	<i>B</i>	<i>c</i>
Kelas Aktual	a = tulis	41	0	0
	b = cap	1	41	0
	c = print	0	0	37

Berdasarkan confusion matrix pada Tabel 4.25 dapat dihitung tingkat akurasi, presisi dan recall/sensitivity sesuai dengan persamaan (3.2), (3.3), (3.4), (3.5) untuk hasil *percen split 80 %*, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{(41) + (41 + 37)}{120} \times 100\% = 99,17\%$$

$$presisi(kelas a) = \frac{41}{41 + (1)} \times 100\% = 97,62\%$$

$$presisi(kelas b) = \frac{41}{41 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$presisi(kelas c) = \frac{37}{37 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata presisi dari dataset dari semua kelas adalah

$$\mu_{presisi} = \frac{67,62 + 100 + 100}{3} = 99,21\%$$

tingkat recall selanjutnya juga dihitung, untuk menemukan nilai F-measure, sebagai berikut :

$$recall(kelas a) = \frac{41}{41 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

$$recall(kelas b) = \frac{41}{41 + (1)} \times 100\% = 97,62\%$$

$$recall(kelas c) = \frac{37}{37 + (0)} \times 100\% = 100\%$$

maka rata-rata recall dari semua kelas dapat dihitung menjadi sebagai berikut :

$$\mu_{recall} = \frac{100 + 97,62 + 100}{3} = 99,2\%$$

sehingga selanjutnya dapat dihitung *f-measure* dari hasil klasifikasi pada Tabel 4.25. menggunakan persamaan (3.5) sebagai berikut :

$$F - measure = 2 * \left(\frac{99,2 * 99,2}{99,2 + 99,2} \right) = 100\%$$

4.7 Evaluasi Hasil

Berdasarkan hasil pengujian data pelatihan dan data ujicoba pada bab 4.3 diperoleh hasil pada setiap skenario. Perhitungan *akurasi*, *recall*, *presisi*, dan *f-measure* pada kedua dataset didapatkan tabel dan grafik perbandingan untuk mengetahui kebutuhan dataset yang terbaik sebagai model klasifikasi. Tabel 4.25 menyajikan perbandingan hasil akurasi terhadap skenario yang telah dilakukan terhadap data pelatihan dan data ujicoba.

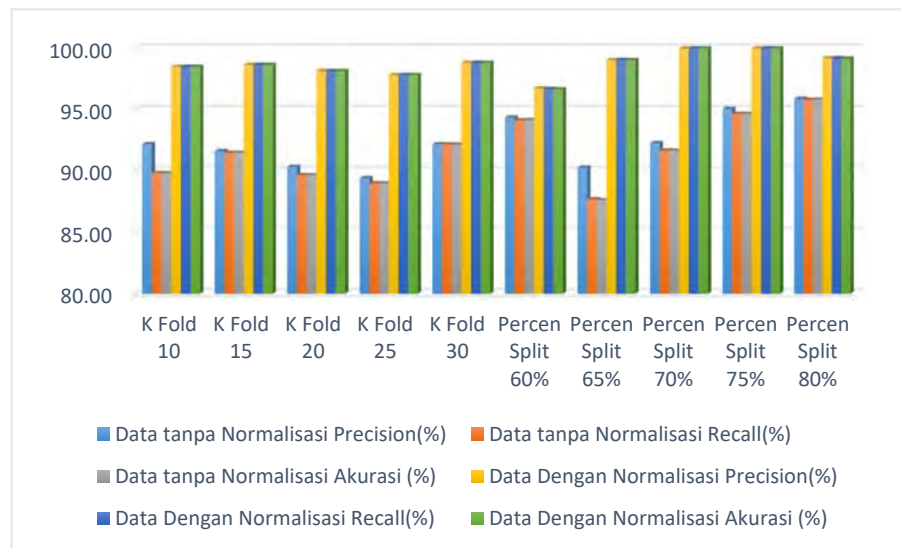
Tabel 4.24 Perbandingan Hasil Akurasi

No	Skenario	Data tanpa Normalisasi			Data Dengan Normalisasi		
		Precision (%)	Recall (%)	Akurasi (%)	Precision (%)	Recall (%)	Akurasi (%)
1	K Fold 10	92.20	89.83	89.83	98.50	98.50	98.50
2	K Fold 15	91.63	91.50	91.50	98.67	98.67	98.67
3	K Fold 20	90.34	89.67	89.67	98.19	98.17	98.17
4	K Fold 25	89.43	89.00	89.00	97.84	97.83	97.83
5	K Fold 30	92.20	92.17	92.17	98.84	98.83	98.83
6	Percen Split 60%	94.37	94.15	94.17	96.75	96.69	96.67
7	Percen Split 65%	90.28	87.70	87.62	99.05	99.05	99.05
8	Percen Split 70%	92.28	91.68	91.67	100.00	100.00	100.00
9	Percen Split 75%	95.07	94.66	94.67	100.00	100.00	100.00
10	Percen Split 80%	95.90	95.82	95.83	99.21	99.21	99.17

Tabel 4.25 menampilkan nilai yang diperoleh dari setiap skenario yaitu nilai precision, recall dan akurasi untuk data yang sudah ternormalisasi dan data yang belum dilakukan normalisasi. Untuk data pelatihan menggunakan metode

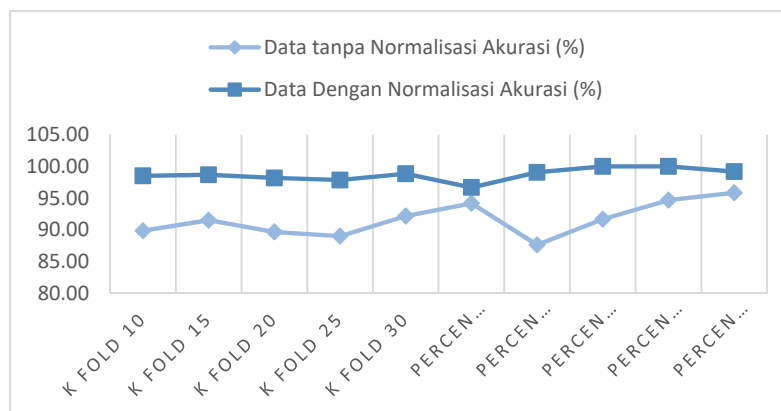
klasifikasi K fold validation dengan mengubah nilai parameter fold nya yaitu Fold 10, Fold 15, Fold 20, Fold 25 dan Fold 30 hasil akurasi terbaik pada skenario Fold 30 dengan nilai 94,17% pada data tanpa normalisasi dan nilai akurasi 96,67% pada data ternormalisasi. Untuk data ujicoba menggunakan metode persensplit pada metode validasi klasifikasi yaitu dengan mengubah parameter jumlah data uji dengan nilai persen split 60%, 65%, 70%, 75% dan 80%. Hasil akurasi terbaik untuk data ujicoba pada skenario percensplit 80% dengan nilai 95,83% pada data tanpa normalisasi dan nilai akurasi 100% pada data ternormalisasi dengan scenario persen split 75% dan 80%. Sedangkan untuk nilai precision dan recall untuk data pelatihan nilai tertiggi pada skenario K-fold validation 30 yaitu bernilai 92,20% dan 92,17 sedangkan untuk data uji bernilai 98,4% dan 98,5% sama dengan skenario pada tingkat akurasi.

Secara grafis dari Tabel 4.25 dapat dilihat pada Gambar 4.7 yang menampilkan grafik dari nilai precision, recall dan akurasi dari semua skenario pada data latih dan data uji dari masing masing data tanpa normalisasi dan data dengan normalisasi. Pada gambar 4.7 dapat dilihat dengan jelas perbedaan antara nilai pada tabulasi grafik kenaikan dan penurunan masing masing skenario.



Gambar 4.7 Grafik nilai precision, recall dan akurasi

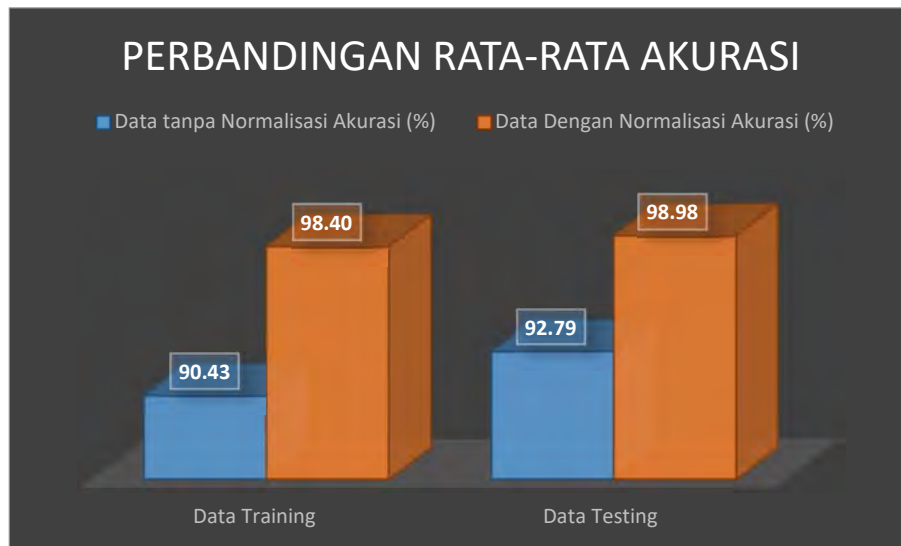
Akurasi pada proses perhitungan klasifikasi digunakan untuk mengukur ketepatan dan kemiripan hasil pada waktu yang sama dengan membandingkannya terhadap nilai model. Pada penelitian ini dapat dilihat perbedaan nilai nilai akurasi pada data sebelum dinormalisasi dan setelah dilakukan normalisasi data pada dengan rata-rata kenaikan akurasi sebesar 8%.



Gambar 4.8 Grafik persentase kenaikan nilai akurasi data pelatihan dan data ujicoba

Dari hasil simpulan data Tabel 4.25 dan grafik pada Gambar 4.8 dapat disimpulkan bahwa pada data training atau pelatihan dari 600 instance data, rata-rata akurasi dari data tanpa normalisasi sebesar 90,43% dan data dengan

normalisasi sebesar 98,40%. Sedangkan pada data uji atau data testing besarnya nilai rata-rata akurasi pada dataset tanpa normalisasi sebesar 92,79% setelah dilakukan normalisasi data nilai rata-rata akurasi bertambah menjadi 98,98%. Secara grafis dapat dilihat perbandingan nilai rata-rata akurasi pada Gambar 4.9



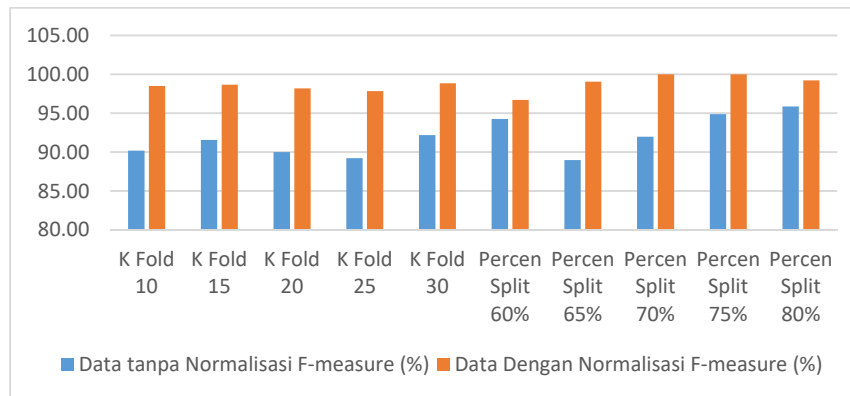
Gambar 4.9 Perbandingan Rata-rata akurasi Dataset

Selanjutnya untuk mengukur kinerja klasifikasi menggunakan Metode *Learning Vector Quantization* dapat menggunakan F-Measure atau dapat juga disebut F1-Score. F-Measure didapatkan dari nilai rata-rata harmonis dari precision dan recall, oleh karena itu pengukuran kinerja sistem menggunakan F-measure dapat memberikan penilaian kinerja yang lebih seimbang. Berikut ini Tabel 4.26 yang merupakan simpulan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada pengujian di tahap 4.5. Dari Tabel 4.26 dapat dilihat nilai F-measure pada data pelatihan mempunyai ilia tertinggi pada scenario Kfold validation 30 hal ini berlaku pada data tanpa normalisasi dan data dengan normalisasi.

Tabel 4.25 Perhitungan Precision, Recall dan F-Measure

No	Skenario	Data tanpa Normalisasi			Data Dengan Normalisasi		
		Precision (%)	Recall (%)	F-measure (%)	Precision (%)	Recall (%)	F-measure (%)
1	K Fold 10	92.20	89.83	90.19	98.50	98.50	98.50
2	K Fold 15	91.63	91.50	91.57	98.67	98.67	98.67
3	K Fold 20	90.34	89.67	90.00	98.19	98.17	98.18
4	K Fold 25	89.43	89.00	89.21	97.84	97.83	97.83
5	K Fold 30	92.20	92.17	92.18	98.84	98.83	98.83
6	Percen Split 60%	94.37	94.15	94.26	96.75	96.69	96.72
7	Percen Split 65%	90.28	87.70	88.97	99.05	99.05	99.05
8	Percen Split 70%	92.28	91.68	91.98	100.00	100.00	100.00
9	Percen Split 75%	95.07	94.66	94.86	100.00	100.00	100.00
10	Percen Split 80%	95.90	95.82	95.86	99.21	99.21	99.21

Dari grafik pada Gambar 4.12 terlihat bahwa antara evaluasi secara *cross-validation* pada data pelatihan dan percensplit pada data uji memberikan hasil yang lebih baik pada data ternormalisasi, untuk itu penggunaan dataset tersebut akan digunakan sebagai model untuk klasifikasi pada penelitian mendatang.



Gambar 4.10 Perbandingan Nilai F-Measure

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

KESIMPULAN

Penelitian ini berhubungan dengan klasifikasi jenis batik tulis dan non tulis berdasarkan ekstraksi ciri tekstur citra kain batik dengan ketentuan pengambilan data citra dilakukan mandiri. Citra dari kain diekstrak menggunakan metode GLCM untuk memperoleh nilai statistik dari setiap tekstur citra dataset. Data mentah diperoleh dari kain batik yang berjenis batik tulis, batik cap dan kain motif batik atau printing. Dari data mentah diproses menjadi dataset batik dengan image prosesing menjadi gambar keabuan untuk selanjutnya dilakukan proses perhitungan statistik GLCM pada setiap tekstur citra dataset batik .

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa fitur GLCM yang dapat digunakan untuk mengukur nilai statistik batik tulis adalah fitur ASM (Angular Second Moment), IDM (Inverse Different Moment), Entropy dan Korelasi. Fitur yang sangat berpengaruh dari kelima fitur GLCM adalah fitur entropy.

Tahapan identifikasi dari 600 sampel citra batik tulis dan non tulis dengan menerapkan metode klasifikasi LVQ dilakukan dengan 2 tahap, pertama tahap pelatihan data sebanyak 70% dari jumlah sampel data, kedua tahap pengujian yang dilakukan pada 30%. dari jumlah sampel. Penentuan parameter LVQ melalui proses ujicoba perubahan nilai learning rate dan waktu yang lebih pendek untuk pembentukan model diperoleh nilai learning rate 0,3 untuk penentuan hasil akurasi yang paling optimal dengan iterasi sebanyak 1000 kali.

Tingkat prediksi LVQ mencapai rata-rata akurasi dari data tanpa normalisasi sebesar 90,43% dan data dengan normalisasi sebesar 98,40%. Sedangkan pada data uji atau data testing besarnya nilai rata-rata akurasi pada dataset tanpa normalisasi sebesar 92,79% setelah dilakukan normalisasi data nilai rata-rata akurasi bertambah menjadi 98,98% sehingga kenaikan nilai rata-rata akurasi sebesar 8%.

Penelitian tentang identifikasi jenis batik asli dan bukan batik ini dapat dikembangkan dari sisi metode pengambilan data, metode pengambilan fitur GLCM lain yang lebih spesifik dan juga peilihan metode klasifikasi dengan parameter yang beda sehingga waktu komputasi menjadi lebih efisien. Semakin cepat nilai komputasi yang dihasilkan maka pemanfaatan kemampuan model semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- (SNI), S. N. (2015). *SNI 8184 , 2015, Tiruan batik dan paduan tiruan batik dengan batik, pengertian dan istilah*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Aggarwal, N., & Agrawal, R. (2012). First and Second Order Statistics Features for Classification of magnetic Resonance Brain Images. *Journal of Signal and information Processing.*, 3, 146-153.
- Departemen perindustrian. (1968). *Penerapan Standar Industri Indonesia*. jakarta.
- Gonzalez, R., & Woods, R. (1992). *Digital Image Processing*. New York: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Gonzalez, R., & Woods, R. (2004). *Digital Image Processing*. New York: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Han, J. (2012). *Data mining : Concepts and Techniques*. USA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Han, J. (2012). *Data mining : Concepts and Techniques*. USA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Haralick, R., Shanmugan, K., & Dinstein, I. (1973). Textural Features for Image Classification. *IEEE Transactions on Systems: Man, and Cybernetics SMC*, 3, 610-61.
- Huang, Z., Li, P., & Huo, L. (2009). Segmentation of textures using PCA fusion based Gray-Level Co-Occurrence Matrix features. *In Test and Measurement ICTM'09. International Conference*. (Vol. 1, pp. 103-105). IEEE.
- Kohonen, T. S. (2001). Self-Organizing Maps. *Springer Series in Information Sciences*, 3, 30.
- Luthfi, K. d. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi (CV Andi Offset).
- Minarno, A., Munarko, Y., Kurniawardhani, A., Bimantoro, F., & Suciati, N. (2014). Texture Feature Extraction Using Co-Occurance Matrices of Sub-Band Image For Batik image Classification. *Proc. 2nd Int. Conf. on Information and Communication Technology (ICoICT)*. Bandung.
- Moertini, V., & Sitohang, B. (2005). Algorithms of clustering and classifying batik images based on color, contrast and motif. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 37(2), 141-160.

- Nurhaida, I., Manurung, R., & Arymurthy, A. (2012). Performance Comparison analysis Feature Extraction Methods for Batik Recognition. *Proc. Int. on Advanced Computer Science and Information System (ICACSIS)*. Depok.
- Patil, S., & Patil, H. (2013). Study and Review of Various Image Texture Classification Methods. *International Journal of Computer Applications*, 75, 76-86.
- Pawening, R., Dijaya, R., Brian, T., & Suciati, N. (2015). Classification of Textile Image using Support Vector Machine with Textural Feature. *International Conference on Information and Communication Technology and Systems (ICTS)*. Surabaya.
- Putra, D. (2010). *Pengolahan citra digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Remco R., E. F. (2016). *WEKA Manual 3-8-1*. Hamilton, New Zealand. : University of Waikato.
- Santosa, B. (2007). *Data Mining, Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis, Teknik & Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shapiro, L., & Stockman, G. (2001). *Computer Vision*. Prentice Hall.
- suciati, N., Patomo, W., & Purwitasari, D. (2014). batik Motif Classification using Color-texture-Based Feature Extraction and backpropagation Neural Network,. *Proc. of IIAI 3rd Int.Conf.on Advanced Applied Informatics (IIAIAI)*. Kitakyushu.
- Thomas G. Tape, M. (Desember, 2016). Retrieved from <http://gim.unmc.edu/http://gim.unmc.edu/dxtests/ROC3.htm>
- UNESCO. (2009). Indonesian Batik. *Inscribed in 2009 on the Representative List of Intangible Cultural Heritage of Humanity*, , pp. <http://www.unesco.org/culture/ich/en/RL/indonesian-batik-00170> .

BIOGRAFI PENULIS



Nafik'ah Yunari, Magister Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) Angkatan Tahun 2015, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Lahir di Tulungagung Jawa Timur. Anak ketiga dari 4 bersaudara. Menempuh Pendidikan S1 pada jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Pada saat ini bekerja sebagai ASN Fungsional Pranata Komputer pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Tulungagung. Aktivitas lain diluar dinas, Penulis menekuni dunia batik dengan mempunyai usaha kerajinan batik di desa dan saat ini menjadi creative director pada www.yunarbatik.com serta menulis beberapa buku tentang Batik Tulungagung.

Jika ingin berkorespondensi pada alamat email : yunari@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN 1 CITRA FOTO BENTANGAN MOTIF



Gambar Lampiran 1.1 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.2 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.3 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.4 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.5 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.6 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.7 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



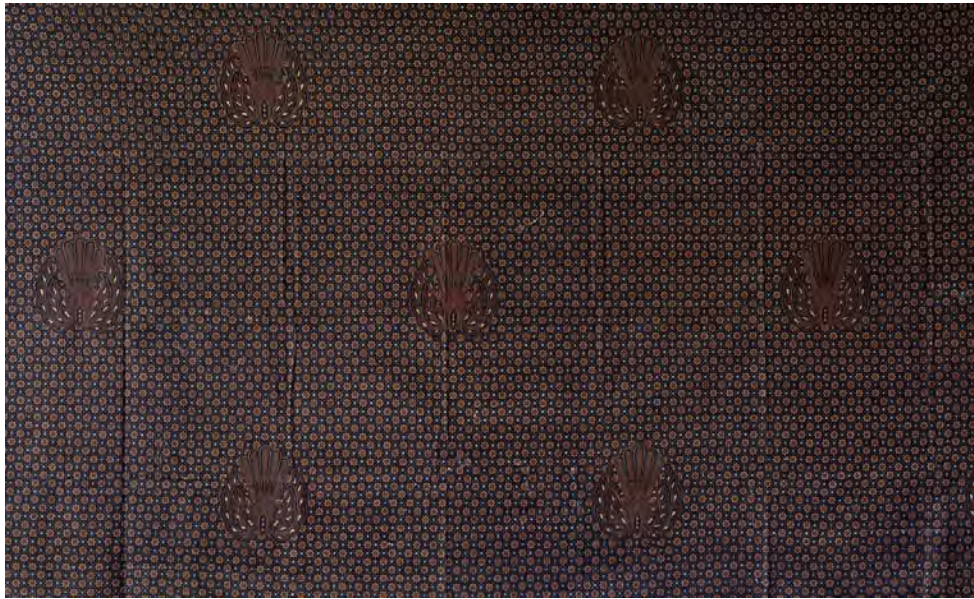
Gambar Lampiran 1.8 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.9 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.10 Bentangan Citra Kelas Batik Asli



Gambar Lampiran 1.11 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.12 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.13 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.14 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.15 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.16 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



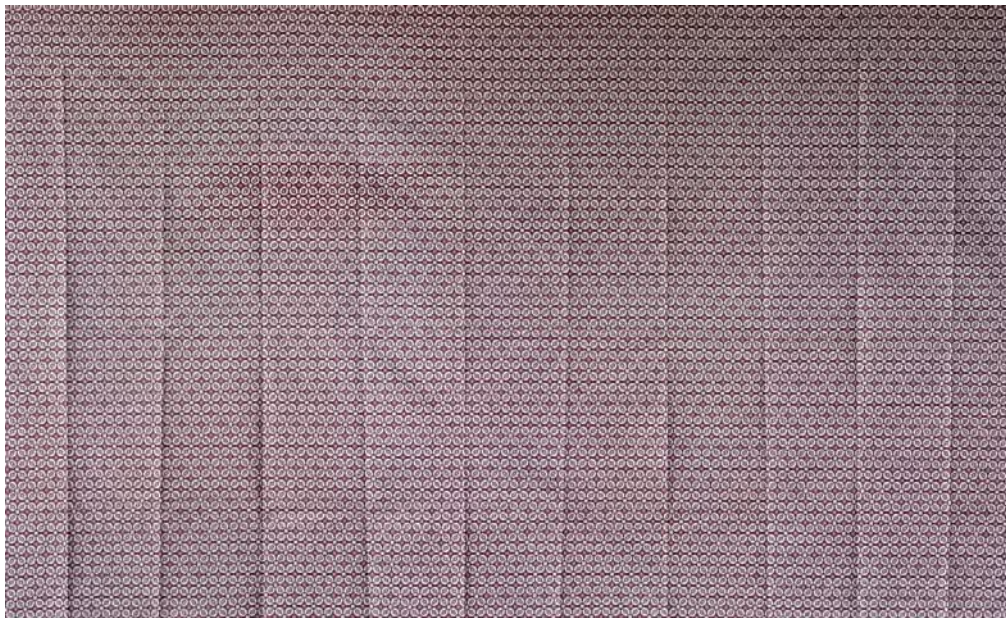
Gambar Lampiran 1.17 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.18 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.19 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.20 Bentangan Citra Kelas Bukan Batik



Gambar Lampiran 1.21 Bentangan Citra Kelas Batik



Gambar Lampiran 1.22 Bentangan Citra Kelas Batik



Gambar Lampiran 1.23 Bentangan Citra Kelas Batik

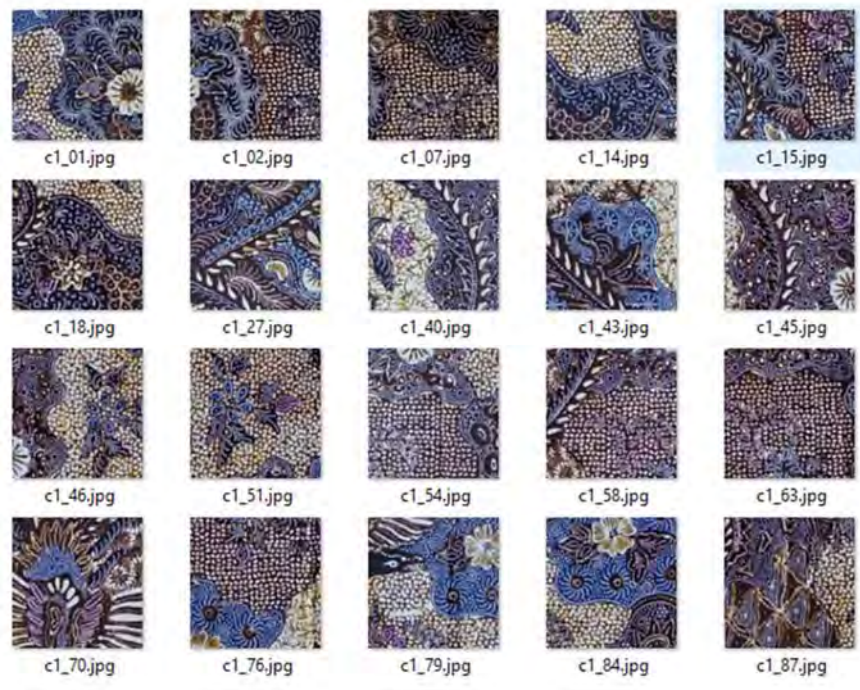


Gambar Lampiran 1.24 Bentangan Citra Kelas Batik

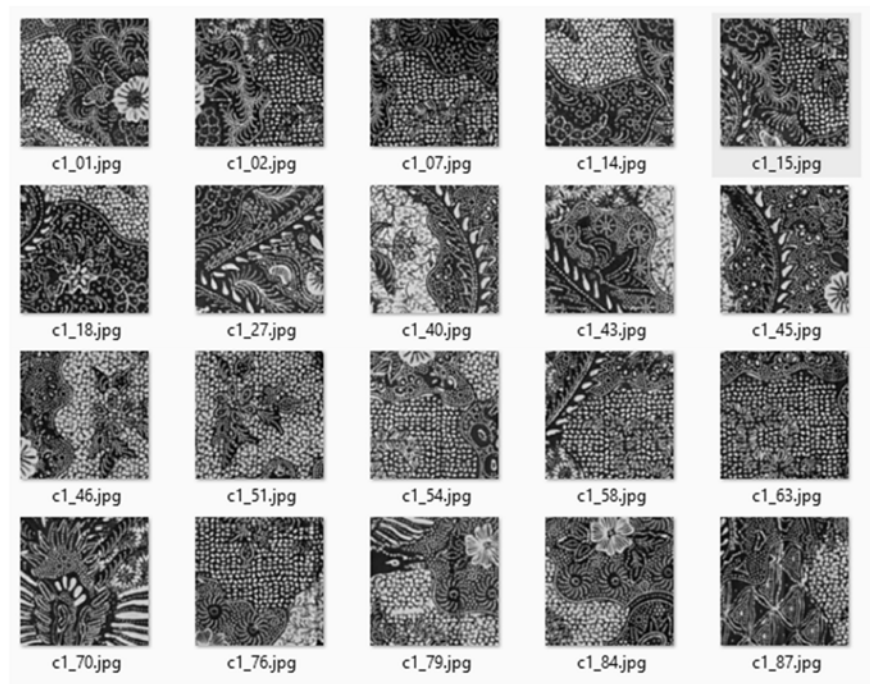
LAMPIRAN 2

DATASET CITRA BATIK DAN CITRA KEABUAN PADA KELAS BATIK

Dataset 1

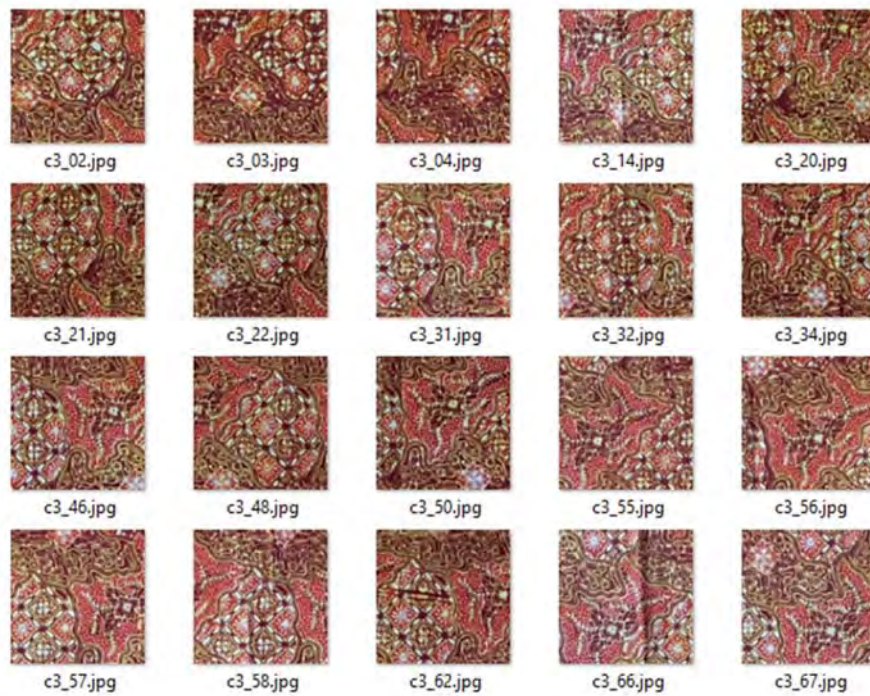


Gambar Lampiran 2. 1 Citra Batik Pada Dataset 1

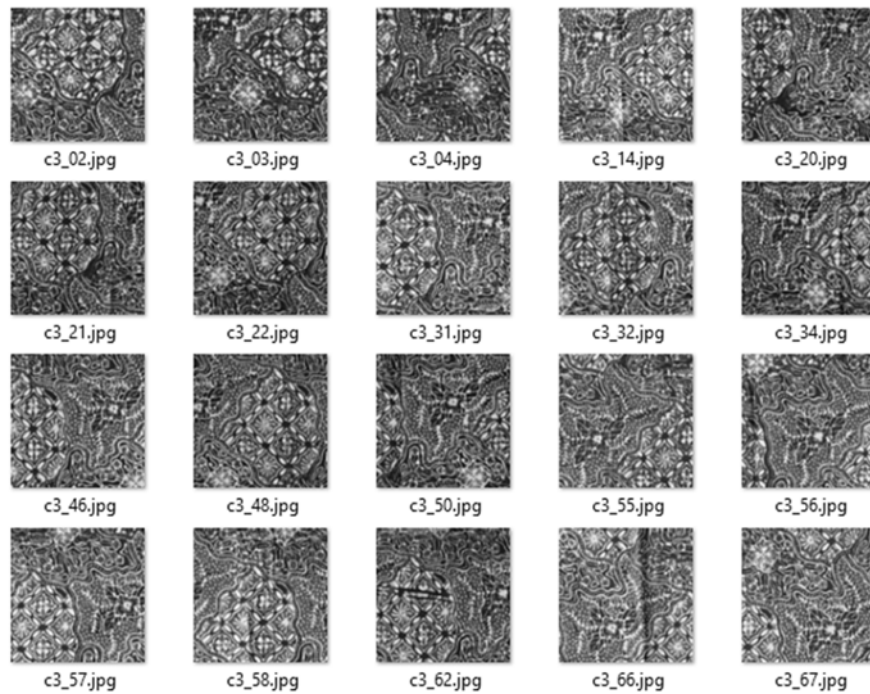


Gambar Lampiran 2. 2 Citra Keabuan Pada Dataset 1

Dataset 2

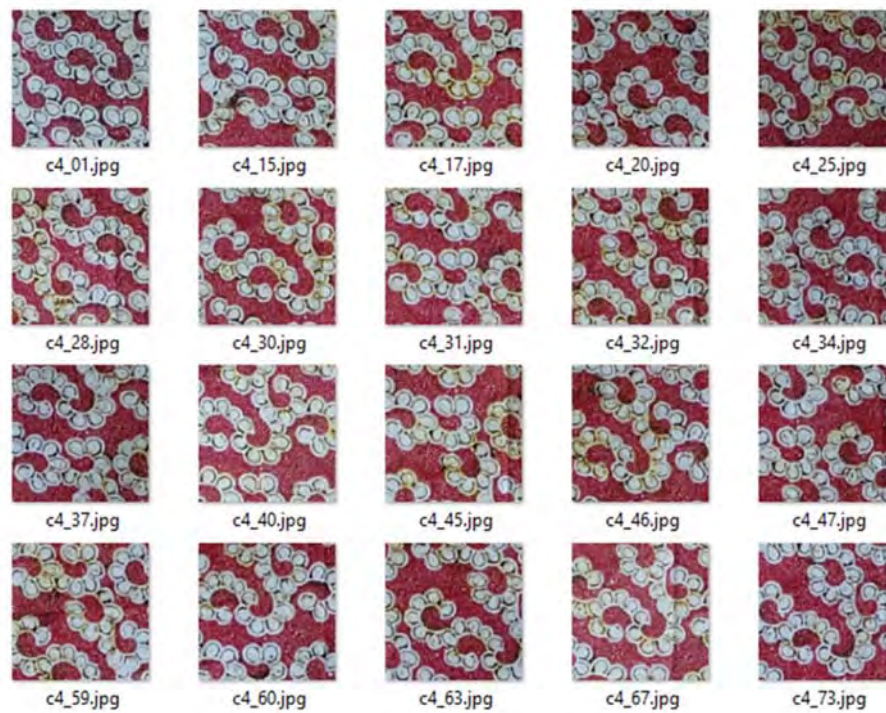


Gambar Lampiran 2. 3 Citra Batik Pada Dataset 2

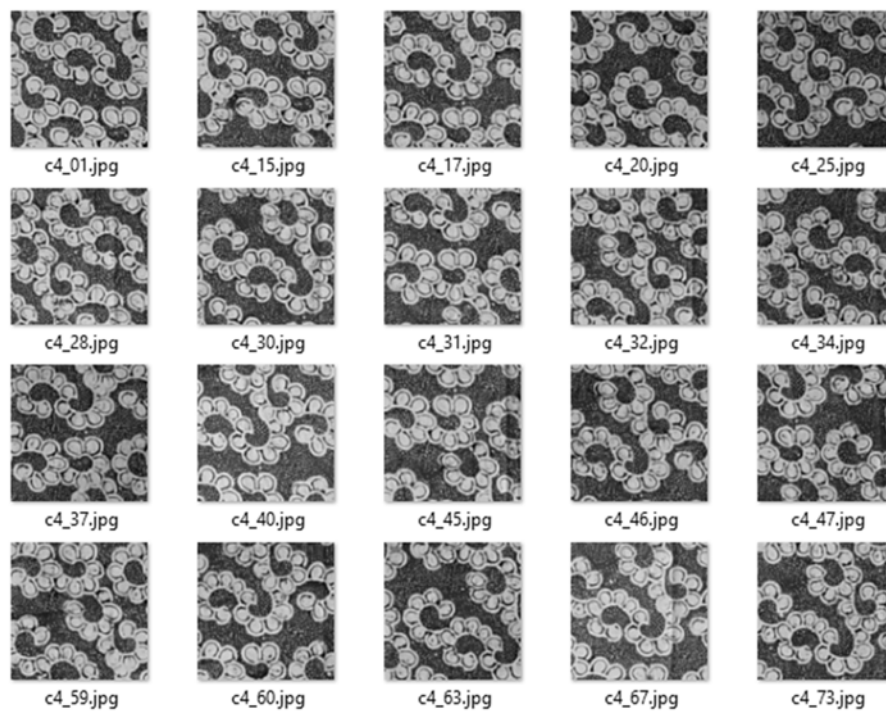


Gambar Lampiran 2.4 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 2

Dataset 3

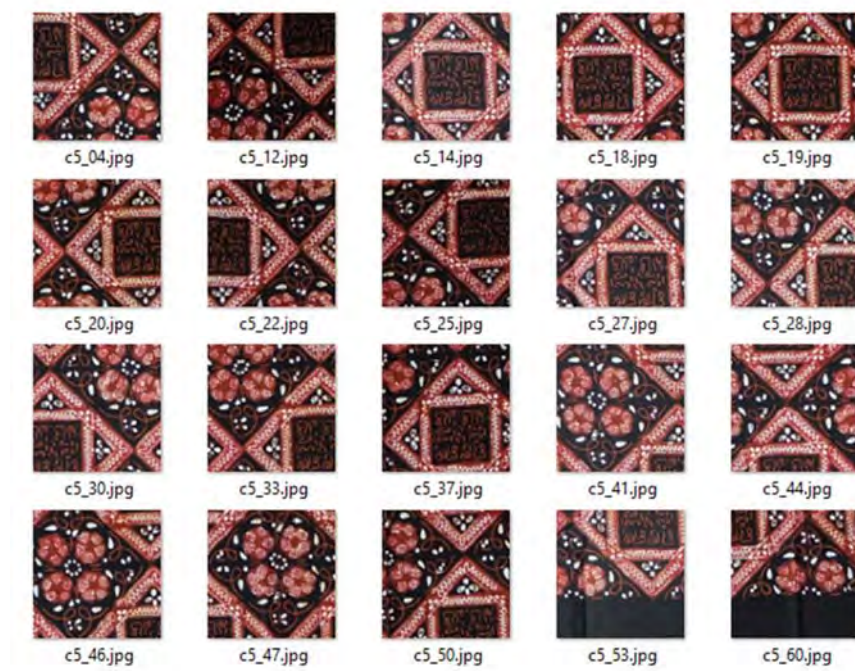


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 3

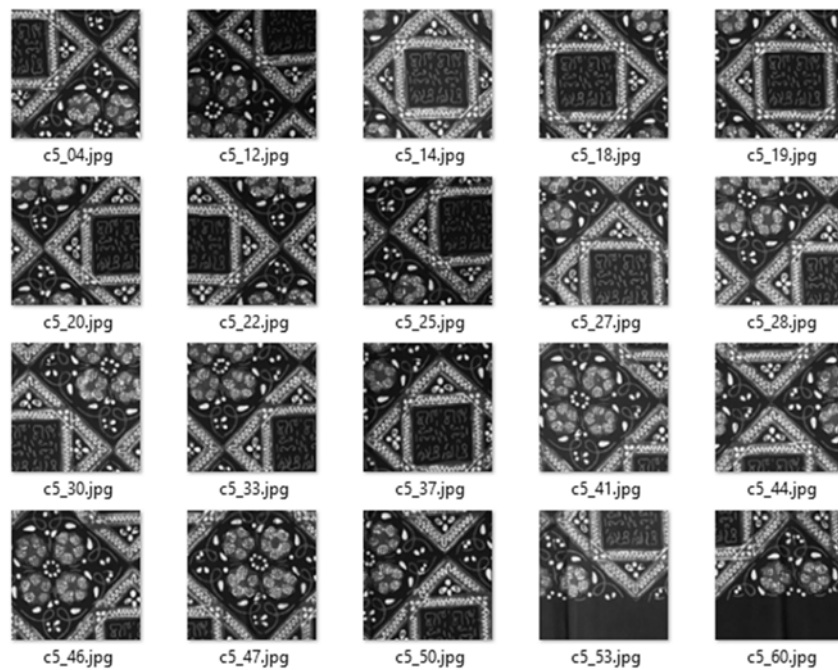


Gambar Lampiran 2.6 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 3

Dataset 4

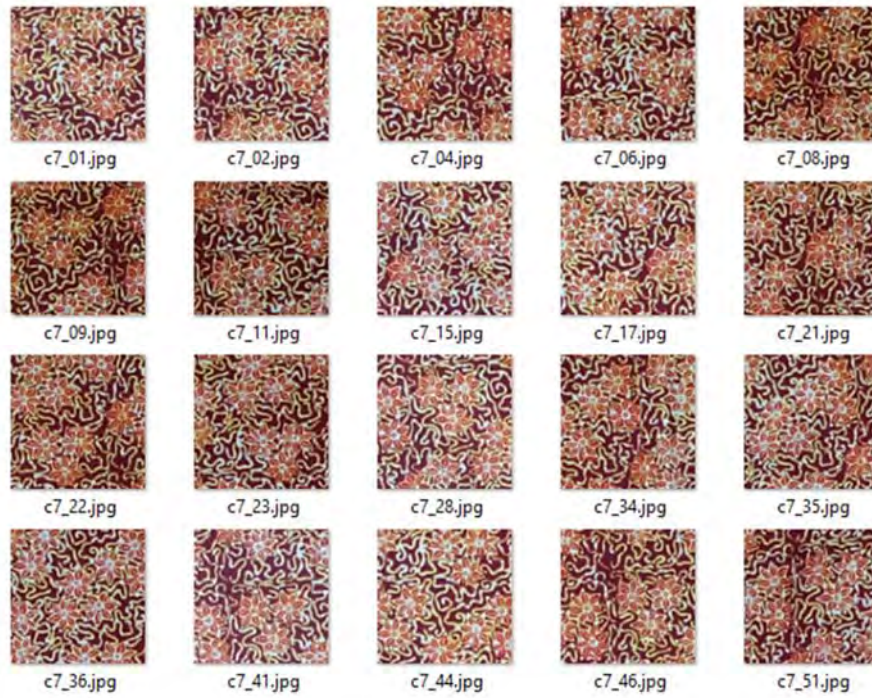


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 4

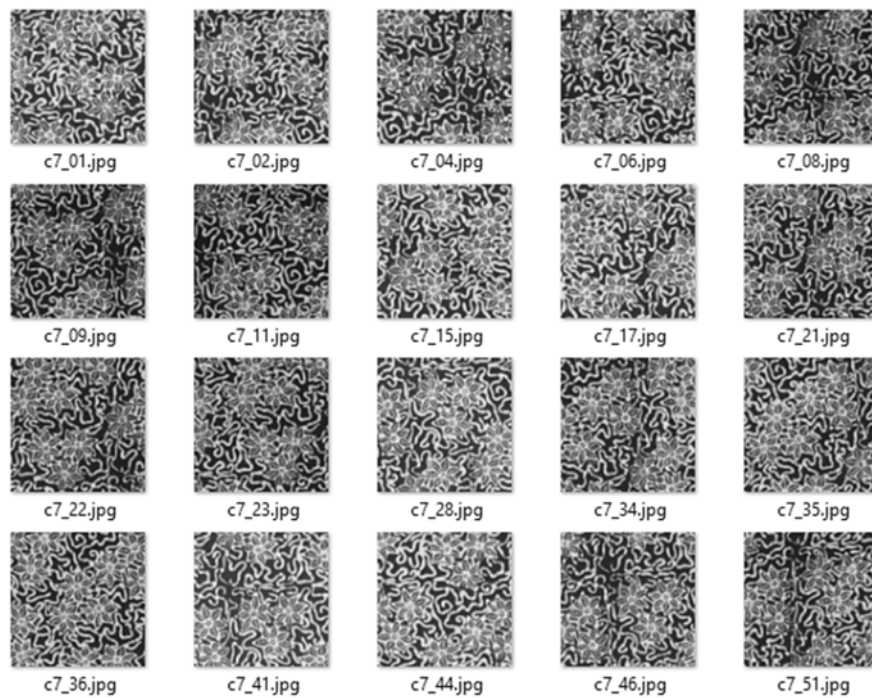


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 4

Dataset 5

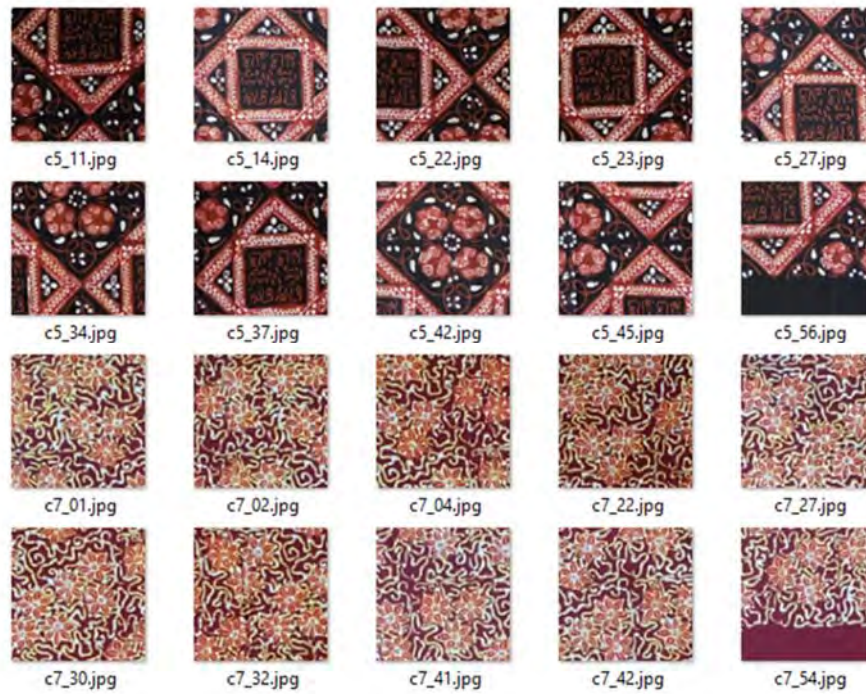


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 5

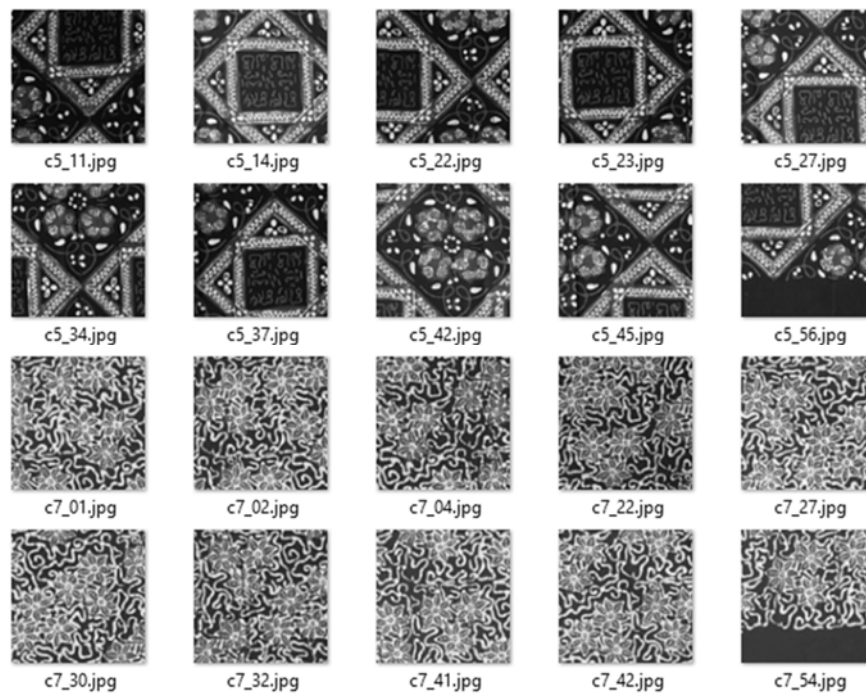


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 5

Dataset 6

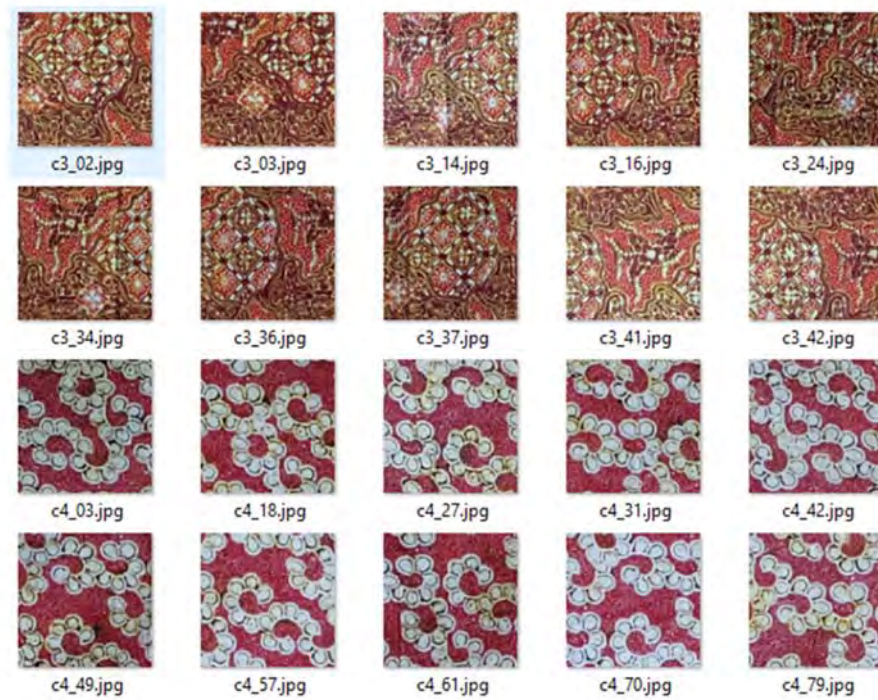


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 6

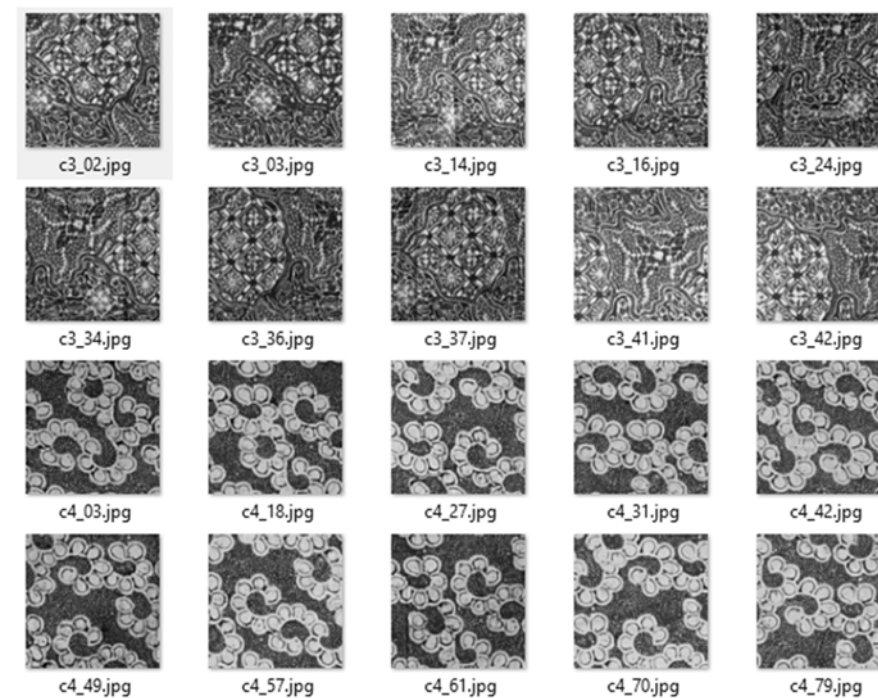


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 6

Dataset 7

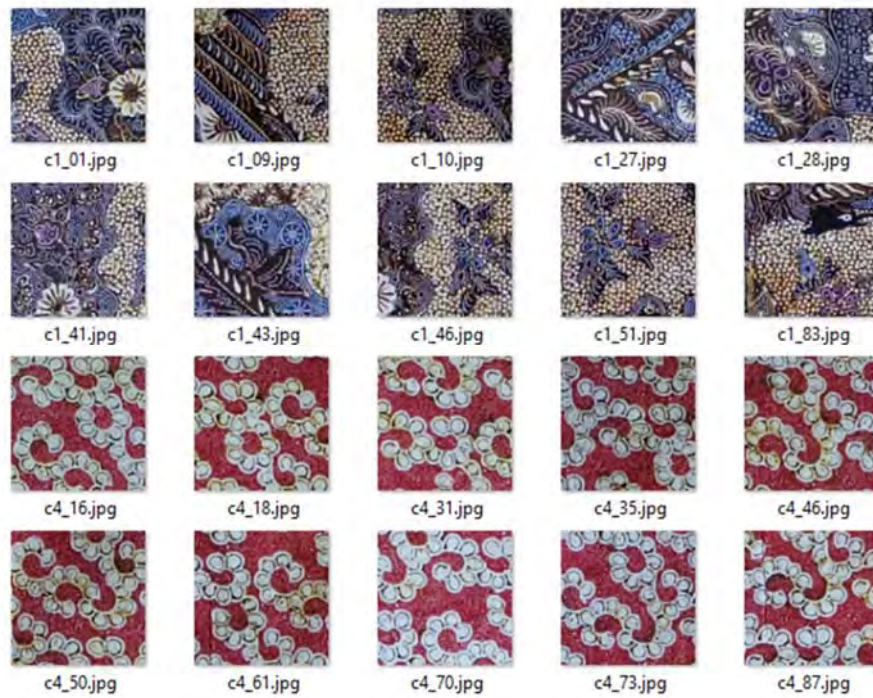


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 7

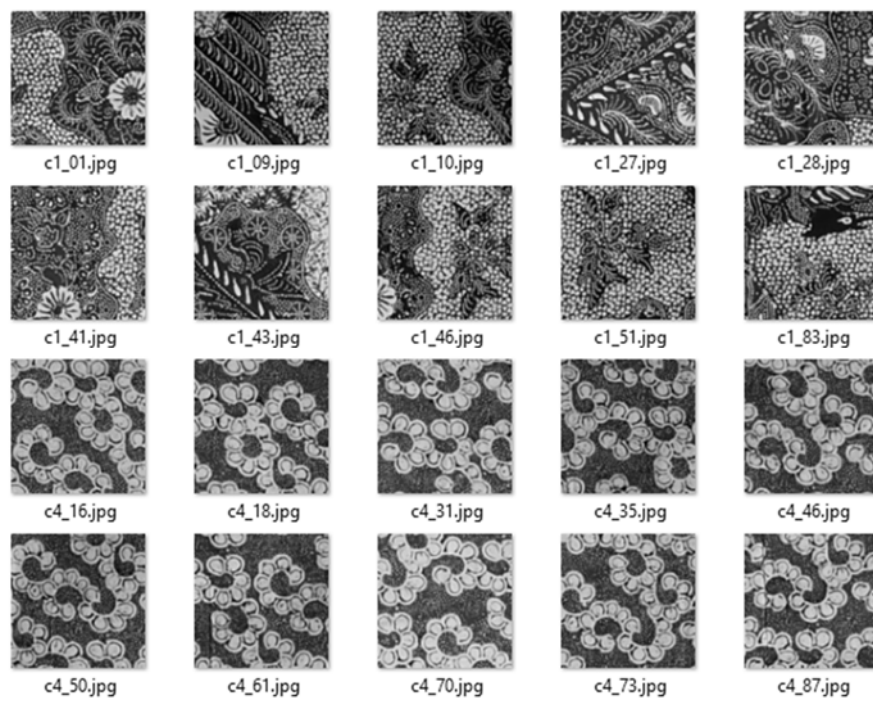


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 7

Dataset 8

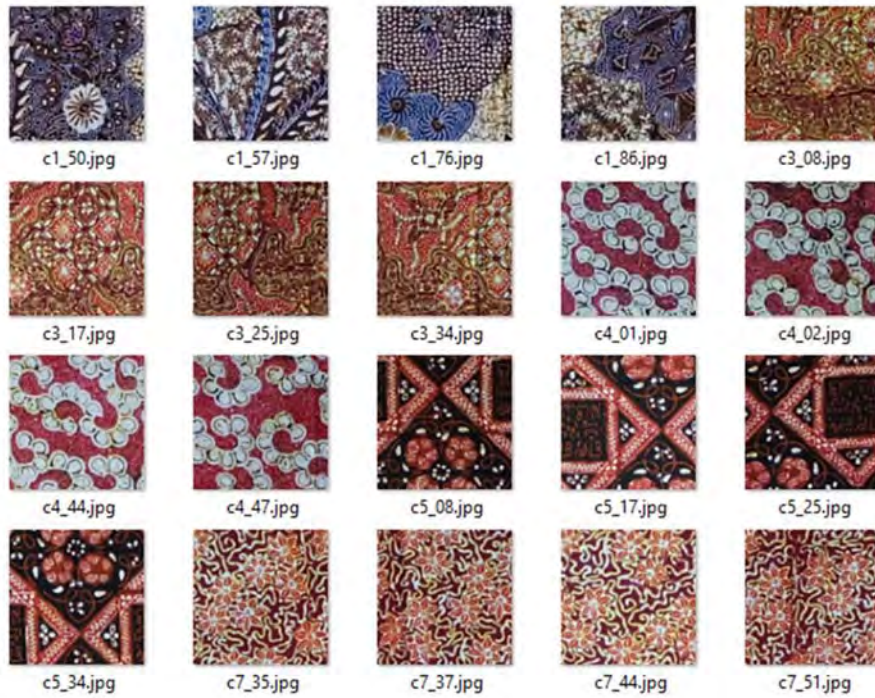


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 8

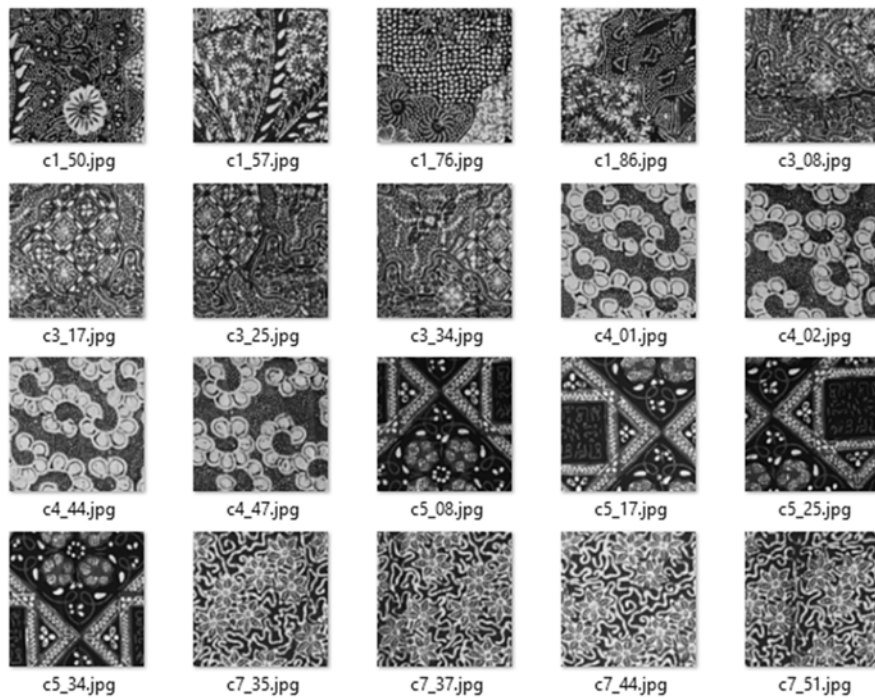


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 8

Dataset 9

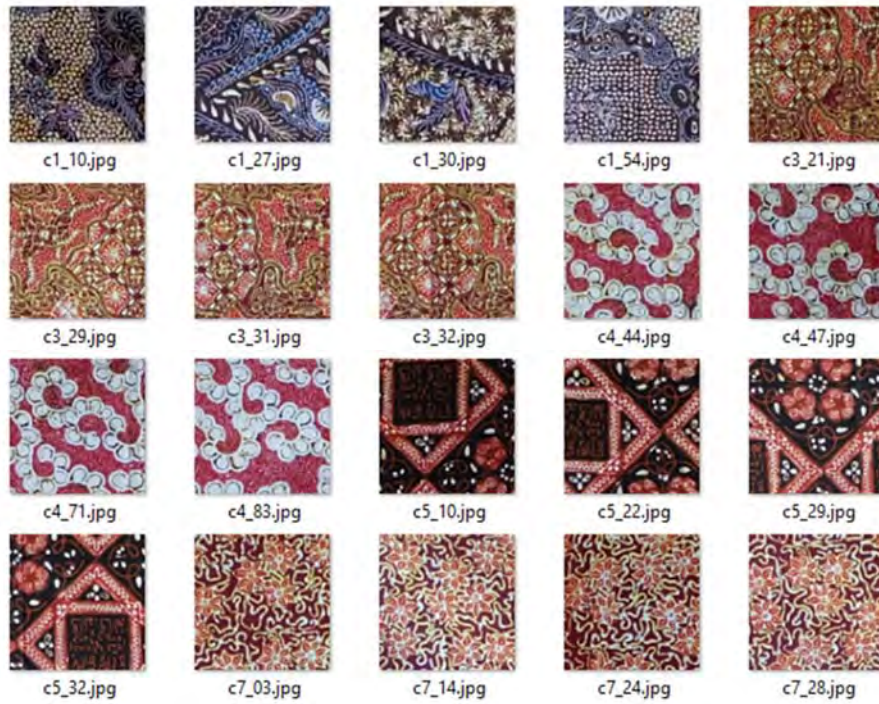


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 9

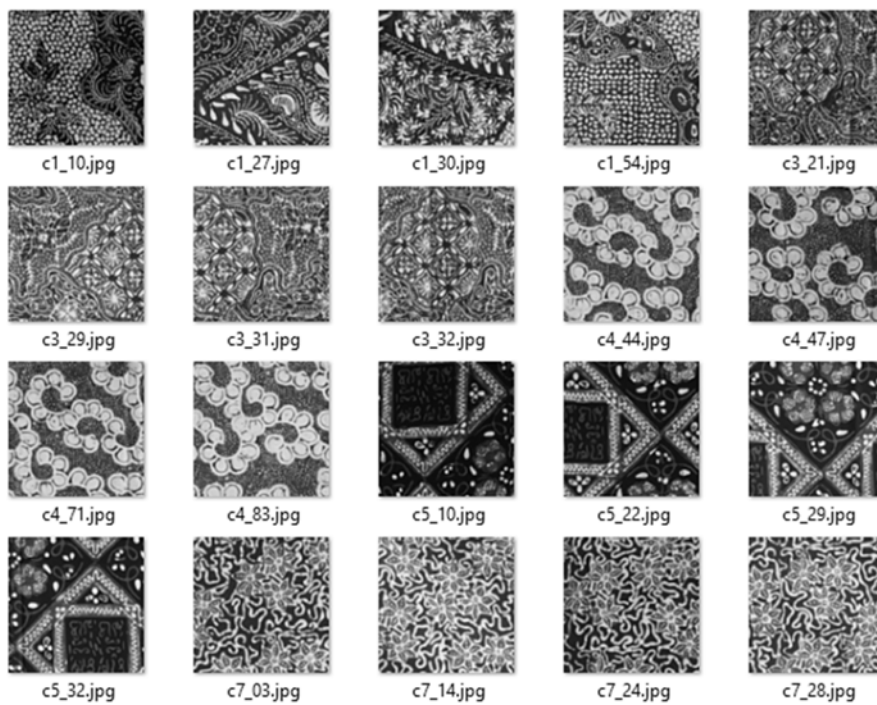


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 9

Dataset 10



Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 10

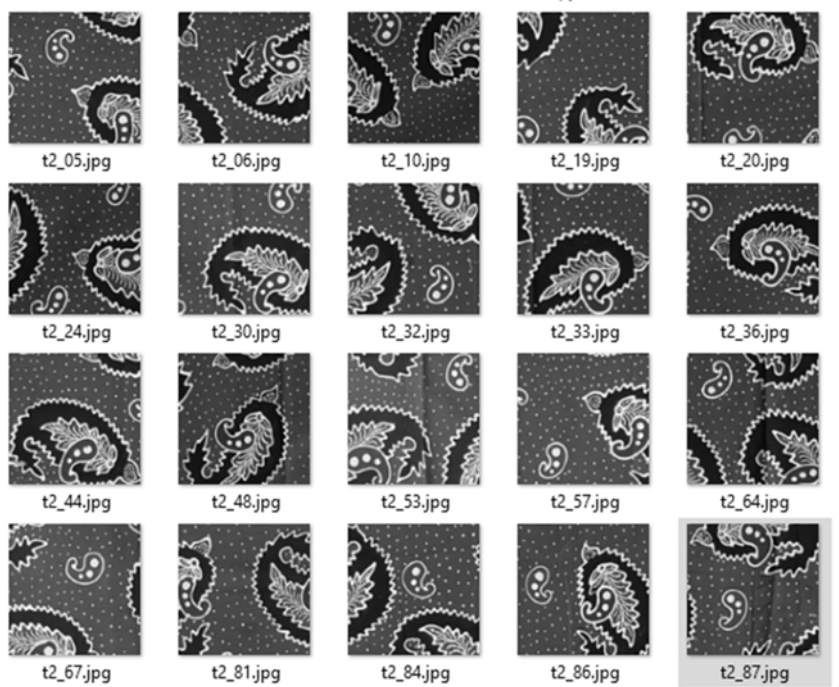


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 10

Dataset 11

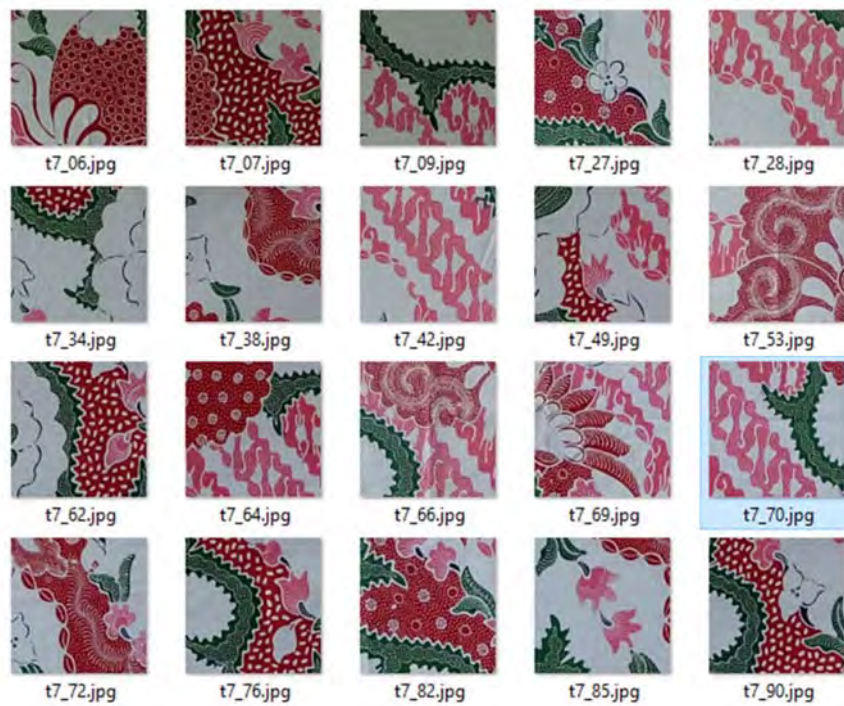


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 11

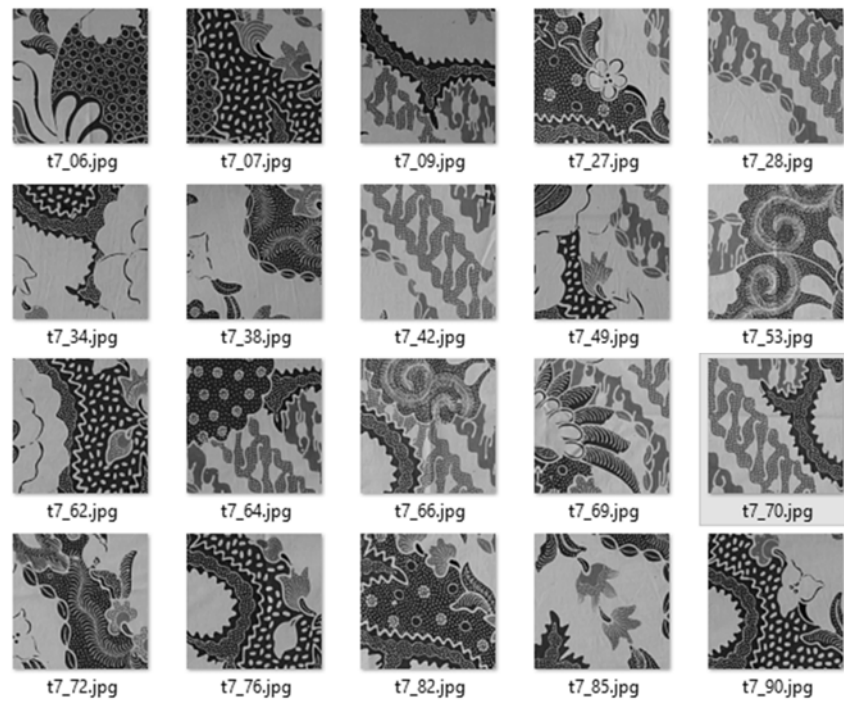


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 11

Dataset 12

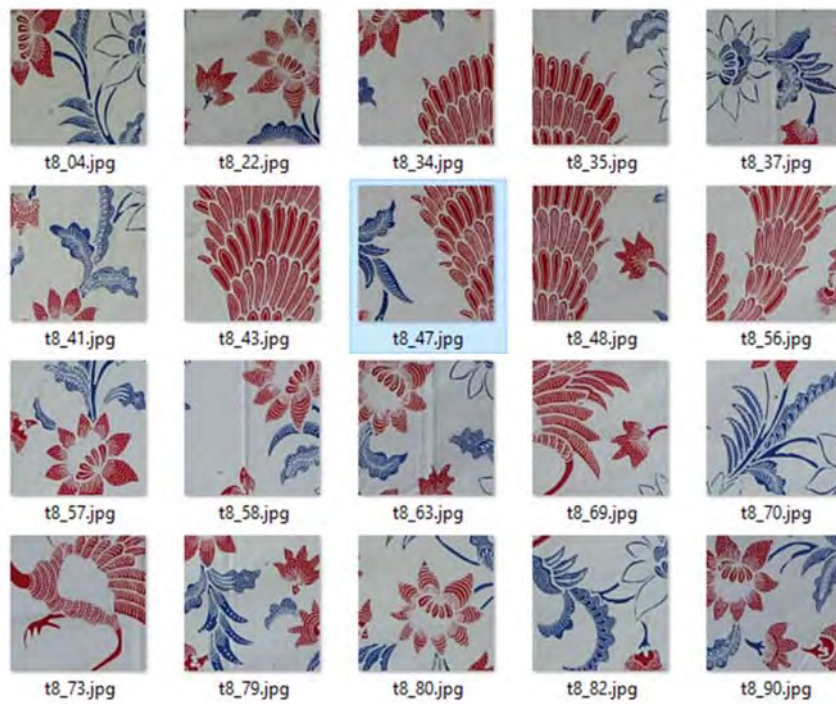


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 12

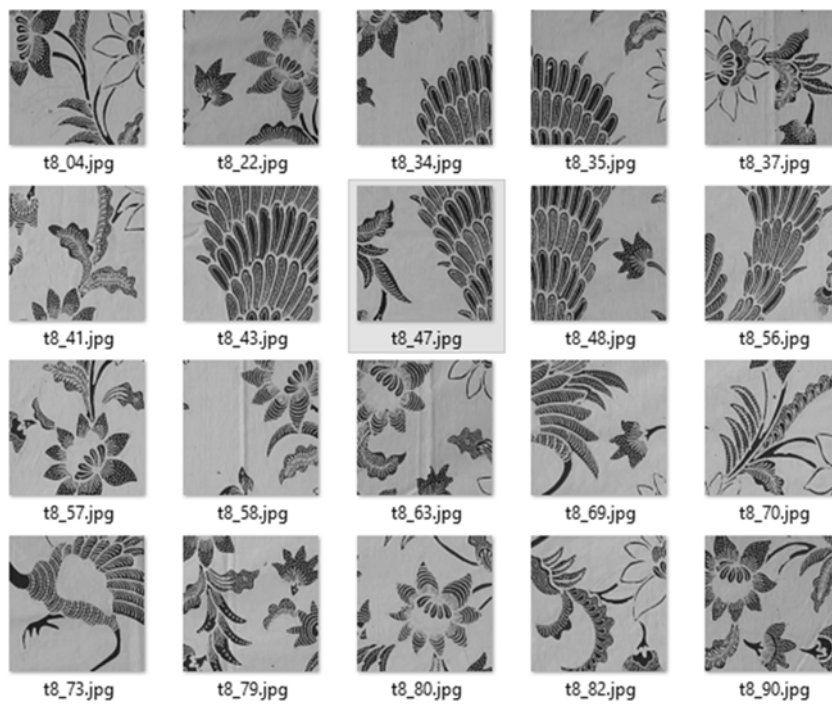


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 12

Dataset 13

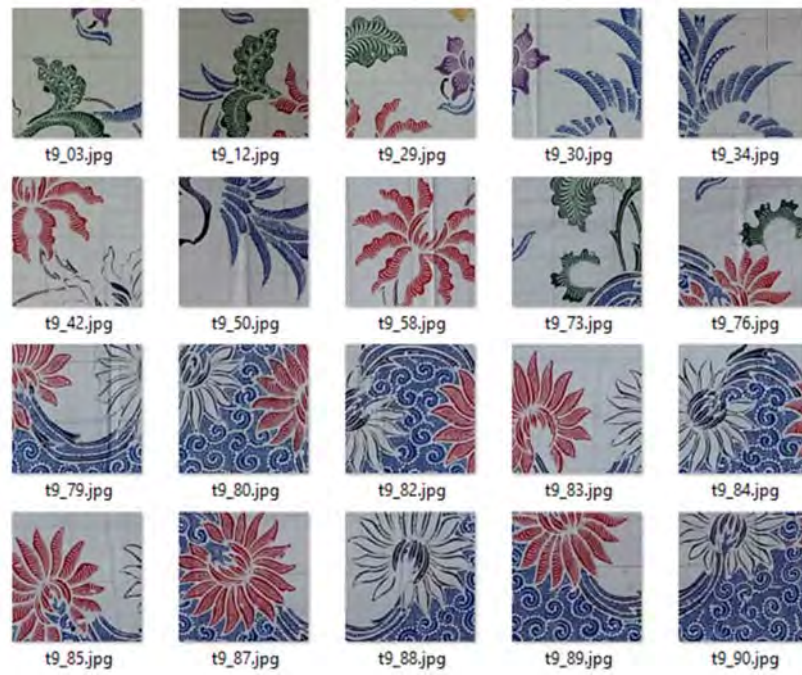


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 13

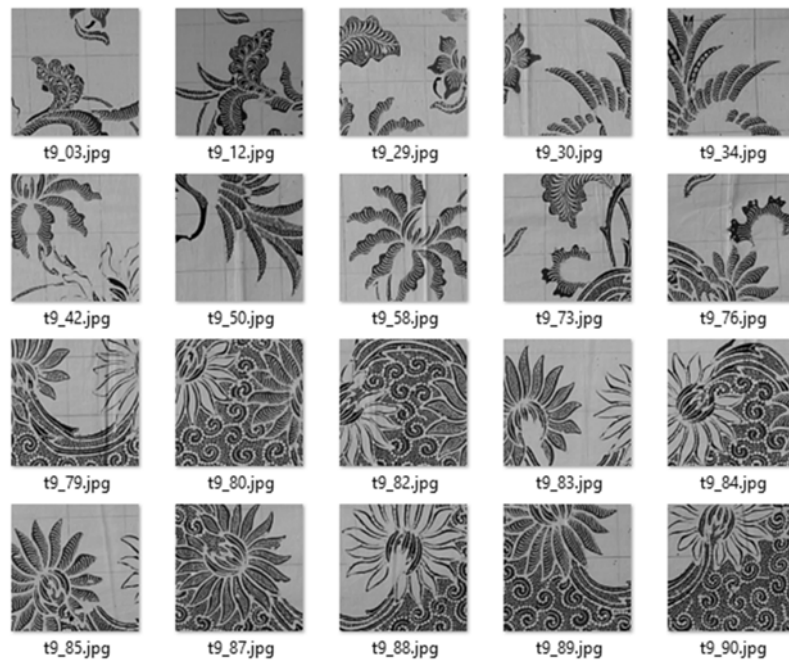


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 13

Dataset 14

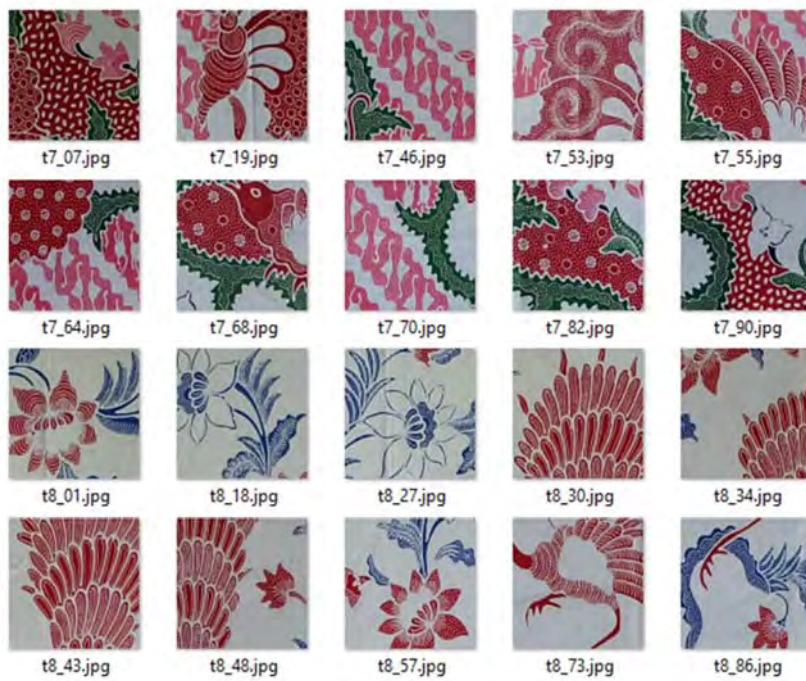


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 14

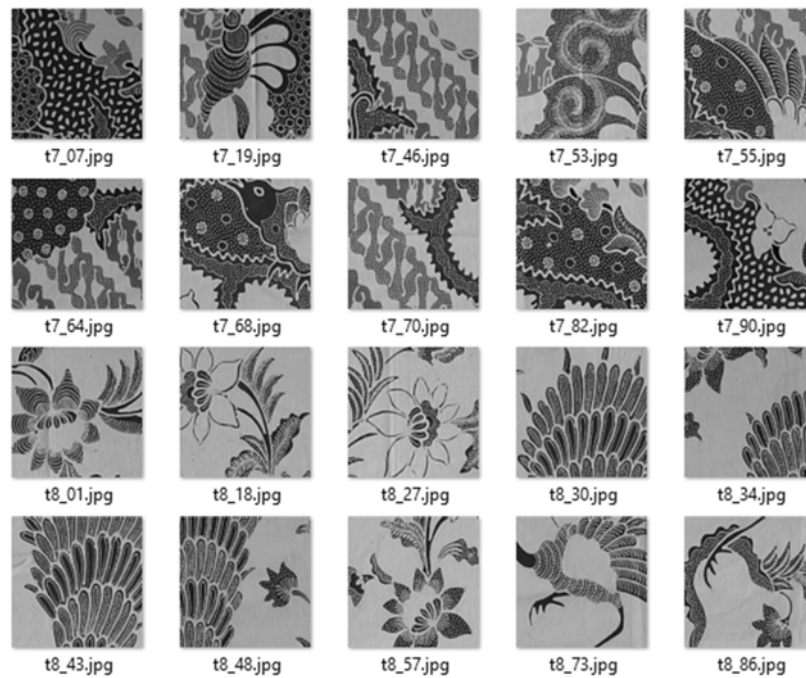


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 14

Dataset 15

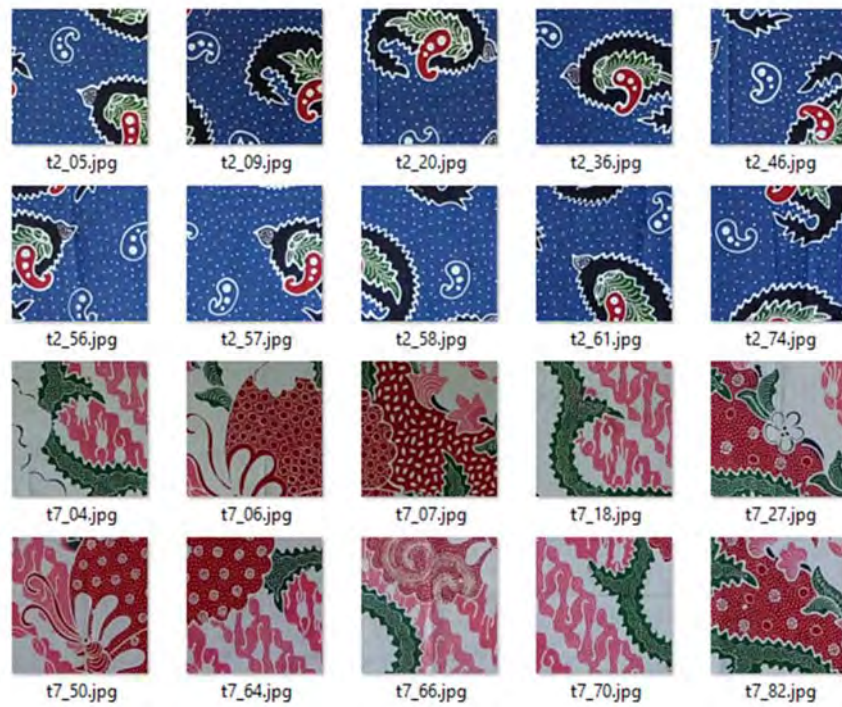


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 15

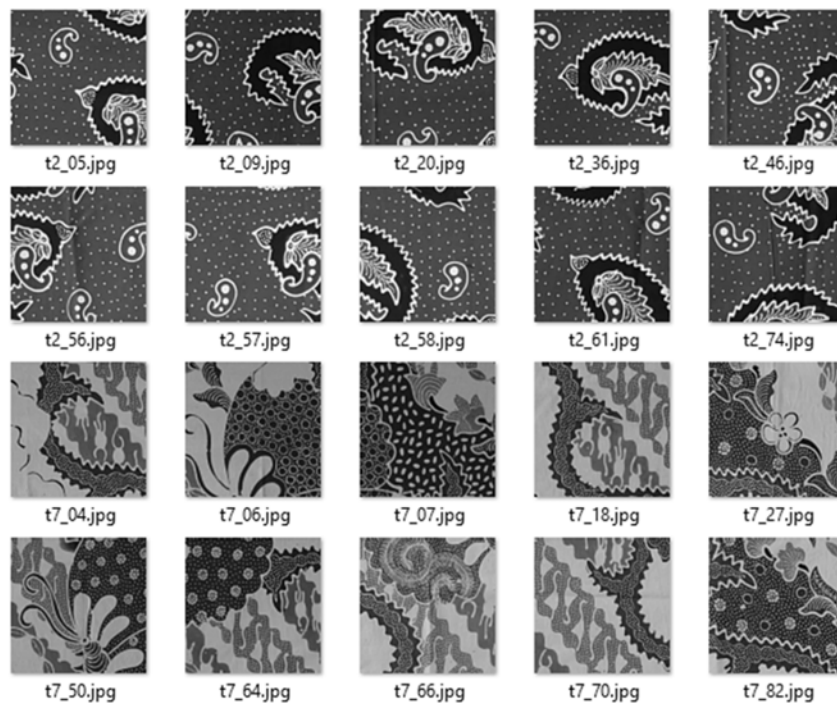


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 15

Dataset 16

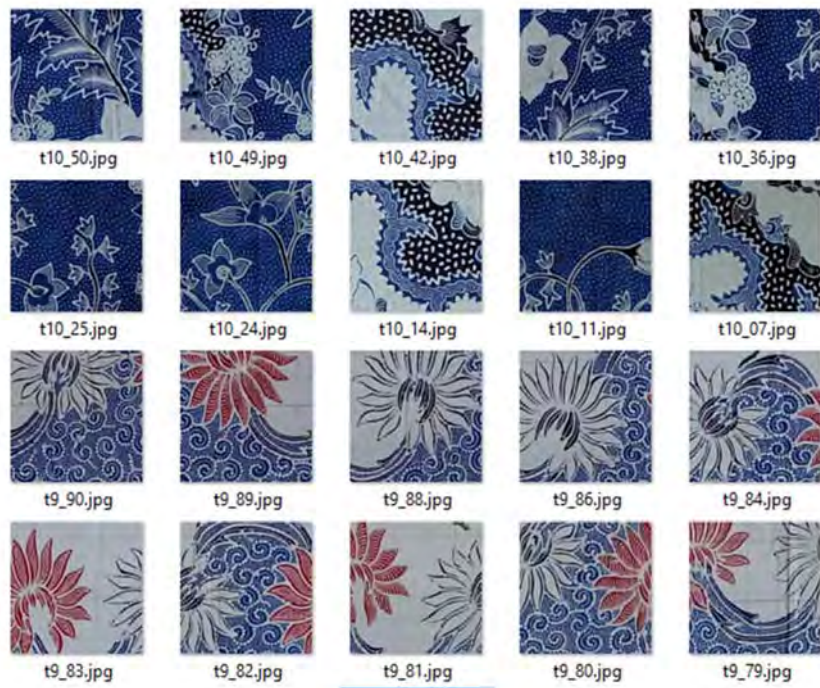


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 16

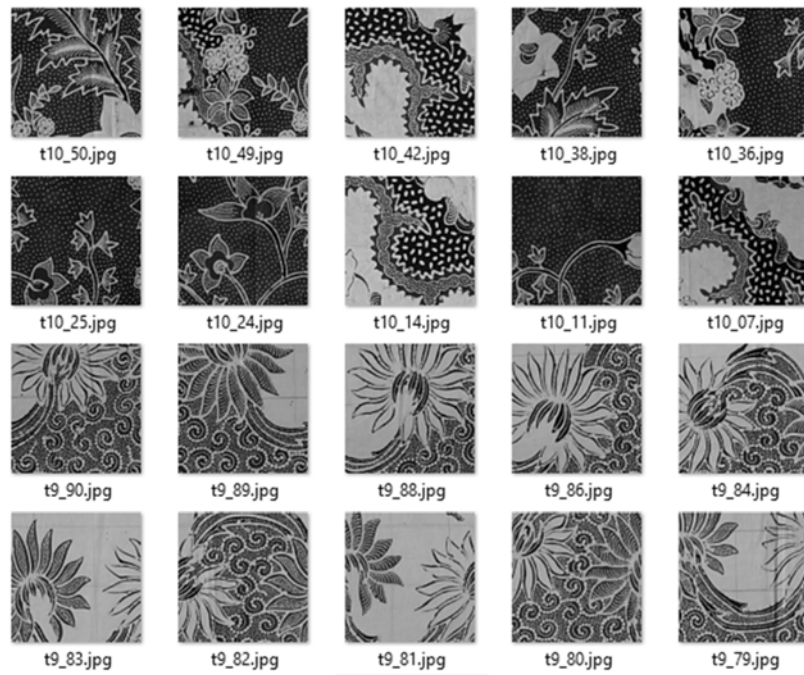


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 16

Dataset 17

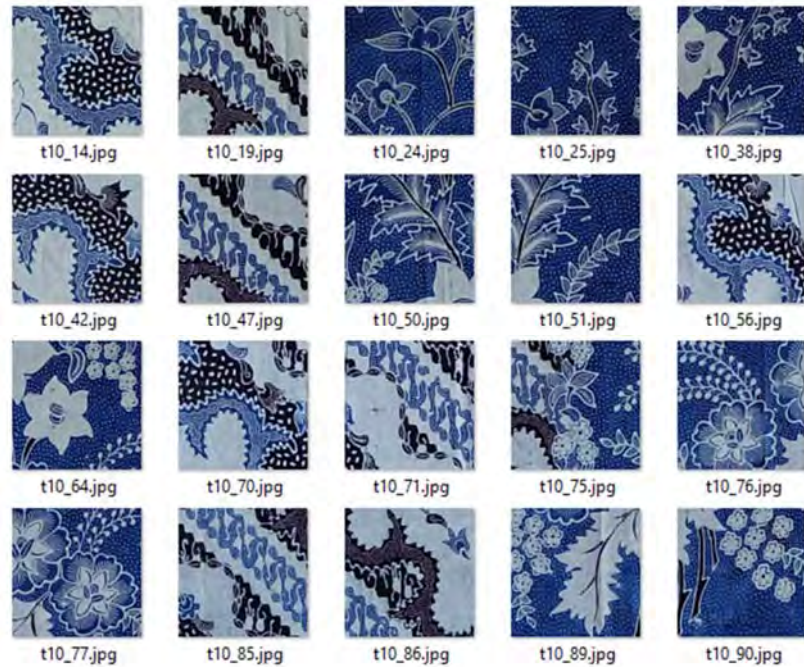


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 17

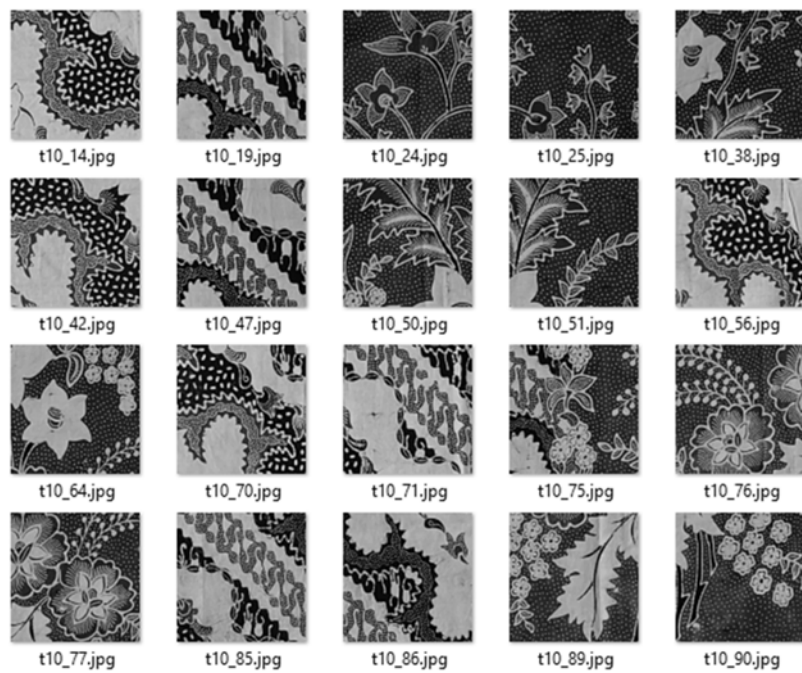


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 17

Dataset 18

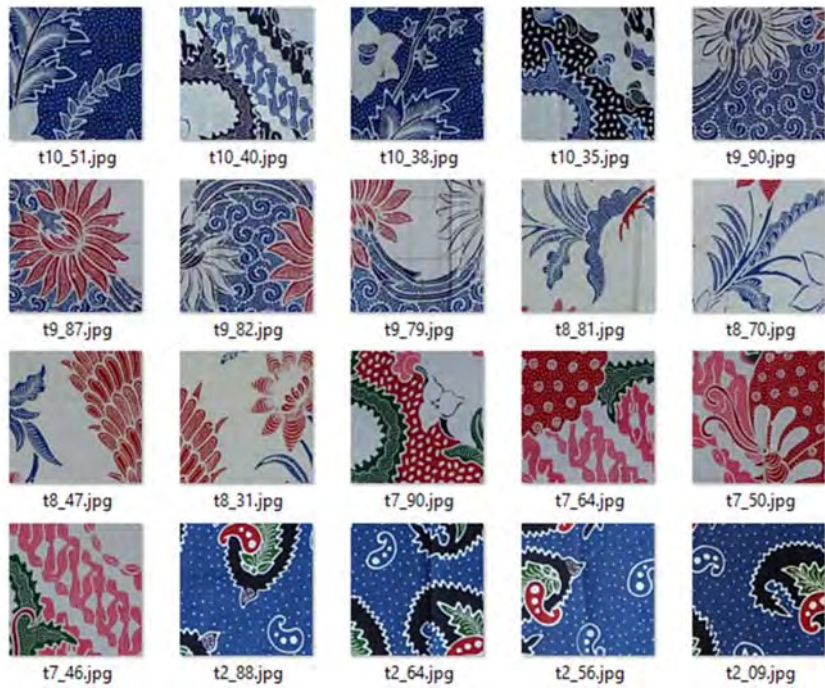


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 18

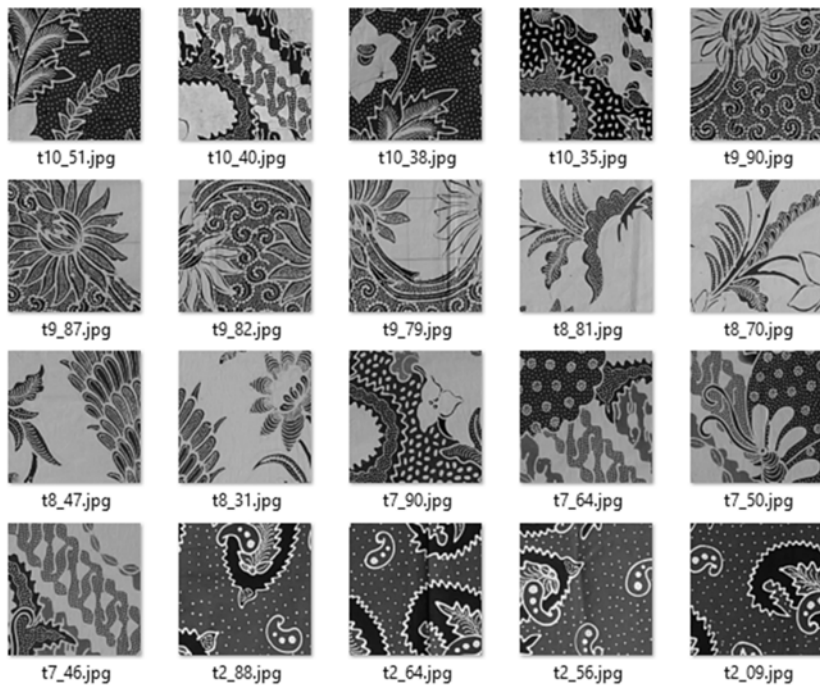


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 18

Dataset 19

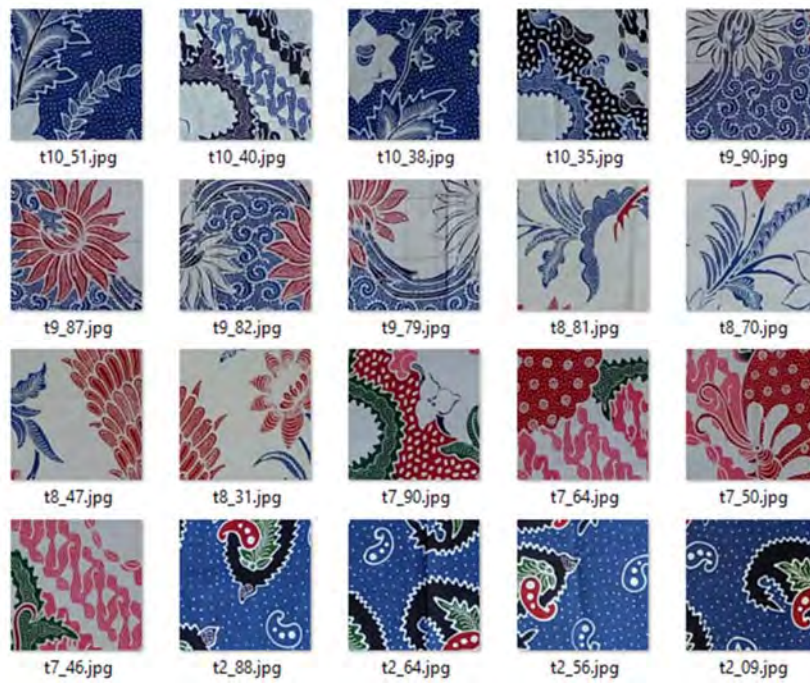


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 19

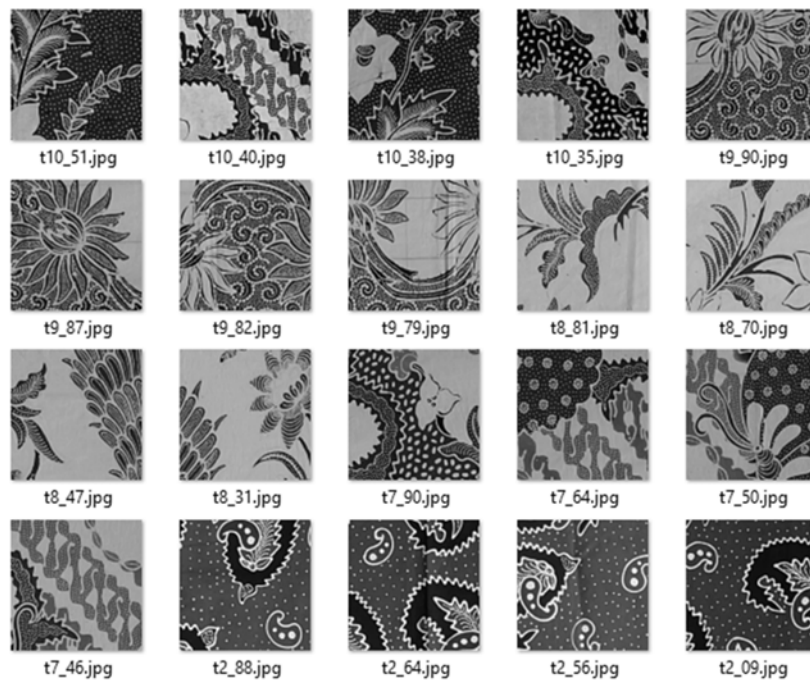


Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 19

Dataset 20



Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Pada Dataset 20



Gambar Lampiran 2.5 Citra Batik Keabuan Pada Dataset 20

LAMPIRAN 3

HASIL PERHITUNGA GLCM DATASET CITRA BATIK

Tabel Lampiran 3.1 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 1 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000097	2176.816480	0.056319	9.805930	0.000140	0.000082	3869.639159	0.046402	9.956518	0.000115
2	0.000149	2033.023545	0.067350	9.566522	0.000148	0.000122	3507.501178	0.054764	9.716382	0.000124
3	0.000320	1844.344132	0.078577	9.351892	0.000157	0.00025	3176.812853	0.063621	9.505795	0.000133
4	0.000133	2131.511331	0.063737	9.621513	0.000138	0.000112	3814.066139	0.051744	9.777497	0.000114
5	0.000136	2081.034674	0.065661	9.603298	0.000148	0.000115	3474.801584	0.055357	9.744791	0.000125
6	0.000184	1905.779853	0.073568	9.450089	0.000143	0.000153	3297.73667	0.061508	9.603235	0.000123
7	0.000158	1755.055304	0.076192	9.522986	0.000161	0.000126	3278.107617	0.055953	9.695216	0.000132
8	0.000087	1990.806622	0.059607	9.808761	0.000136	0.000073	3441.136927	0.048164	9.957551	0.000117
9	0.000134	1799.678064	0.069159	9.608076	0.000153	0.00011	3011.32967	0.055038	9.766127	0.000133
10	0.000113	2069.170283	0.061823	9.670050	0.000148	0.000094	3318.780675	0.050605	9.805882	0.000127
11	0.000101	2145.382401	0.056971	9.793625	0.000138	0.000085	3429.675166	0.047482	9.925289	0.00012
12	0.000099	2179.646553	0.053012	9.790901	0.000136	0.000083	3412.598565	0.043738	9.917595	0.000119
13	0.000105	1973.429227	0.058865	9.751334	0.000143	0.000085	3460.708491	0.047077	9.90714	0.000121
14	0.000120	1977.074493	0.062711	9.679141	0.000142	0.000098	3325.920593	0.049518	9.828195	0.000122
15	0.000149	1989.658565	0.064066	9.595787	0.000141	0.000123	3371.497768	0.050543	9.741097	0.000121
16	0.000142	1817.452058	0.073973	9.588643	0.000151	0.000115	3005.909294	0.05742	9.738566	0.000132
17	0.000115	1926.909247	0.061392	9.708667	0.000138	0.000097	3242.376635	0.049995	9.844199	0.000121
18	0.000117	1777.279109	0.071864	9.706475	0.000148	0.000092	3227.9143	0.054904	9.876845	0.000126
19	0.000112	2171.344922	0.059114	9.731529	0.000142	0.000093	3580.845248	0.048843	9.870908	0.00012
20	0.000114	2392.424019	0.058054	9.729004	0.000147	0.000105	3454.579825	0.053087	9.818279	0.000128
Mean	0.000134	2006.891044	0.064601	9.654211	0.000145	0.000111	3385.096918	0.052288	9.799855	0.000124

Tabel Lampiran 3.2 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 1 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000105	1800.787944	0.06101	9.740394	0.000146	0.000084	3296.882277	0.048339	9.916267	0.000124
2	0.00016	1682.242544	0.071904	9.515215	0.000154	0.000125	3232.142321	0.055301	9.700869	0.000128
3	0.000346	1586.810342	0.080007	9.295291	0.000162	0.000261	3101.369815	0.064122	9.493907	0.000134
4	0.000143	1836.06293	0.067868	9.56615	0.000142	0.000116	3359.194913	0.054302	9.741754	0.00012
5	0.00015	1668.297942	0.072461	9.533406	0.000155	0.000117	3351.077237	0.054357	9.734029	0.000127
6	0.000199	1570.111461	0.079759	9.386786	0.000148	0.000158	3042.259517	0.0609	9.576494	0.000126
7	0.000157	1735.882696	0.073508	9.521595	0.000161	0.000133	3022.223588	0.059364	9.670848	0.000137
8	0.000095	1700.680544	0.068126	9.739998	0.00014	0.000075	3237.695331	0.049263	9.935109	0.000119
9	0.00015	1415.411355	0.079953	9.531406	0.00016	0.000118	2828.509083	0.057908	9.728617	0.000136
10	0.000129	1564.761362	0.069954	9.570918	0.000156	0.000098	3276.228827	0.051547	9.789579	0.000128
11	0.00012	1667.118792	0.06431	9.696799	0.000145	0.000084	3504.535247	0.046815	9.925259	0.000119
12	0.000113	1749.307459	0.058052	9.713129	0.000142	0.000078	3798.981617	0.041503	9.953697	0.000114
13	0.000107	1828.652319	0.060028	9.717892	0.000145	0.000085	3501.140461	0.045064	9.906896	0.00012
14	0.000123	1823.948509	0.060777	9.636176	0.000144	0.000095	3613.566108	0.045311	9.843884	0.000118
15	0.000162	1832.950539	0.066361	9.551417	0.000143	0.000116	3674.514307	0.049468	9.763589	0.000117
16	0.000147	1592.969527	0.07348	9.555304	0.000155	0.000115	3174.706104	0.054567	9.753167	0.000129
17	0.000126	1726.165261	0.063301	9.655784	0.000141	0.000093	3490.534069	0.047533	9.868942	0.000117
18	0.000116	1741.353602	0.068159	9.694718	0.000149	0.000094	3195.575609	0.054807	9.874057	0.000126
19	0.000119	1842.491258	0.060999	9.681418	0.000147	0.000089	3712.798236	0.046444	9.888912	0.000118
20	0.000156	1517.598022	0.078882	9.568105	0.000163	0.000098	3675.778148	0.050204	9.840562	0.000124
Mean	0.000146	1694.180220	0.068945	9.593595	0.000150	0.000112	3354.485641	0.051856	9.795322	0.000124

Tabel Lampiran 3.3 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 2 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000072	1492.940092	0.052199	9.865169	0.000205	0.000061	2575.462211	0.042102	10.012753	0.00017
2	0.000088	1247.277807	0.057634	9.729157	0.000229	0.000073	2139.345434	0.045165	9.892054	0.000195
3	0.000088	1307.257456	0.056441	9.743287	0.000238	0.000073	2154.840629	0.044558	9.891205	0.000201
4	0.000063	1703.190526	0.048609	9.952297	0.000191	0.000053	2850.653574	0.038425	10.099675	0.000158
5	0.000076	1432.196587	0.052547	9.831039	0.000222	0.000065	2286.660952	0.042466	9.963409	0.000189
6	0.000078	1450.313922	0.053575	9.803383	0.000226	0.000068	2223.246869	0.045782	9.925157	0.000195
7	0.000078	1483.272041	0.051185	9.818869	0.000219	0.000068	2249.217481	0.045128	9.934343	0.00019
8	0.000066	1681.396692	0.049173	9.932737	0.000197	0.000057	2686.165866	0.040959	10.055715	0.000166
9	0.000067	1536.386090	0.048668	9.903192	0.000209	0.000058	2423.866653	0.041298	10.033841	0.000179
10	0.000077	1338.603943	0.052492	9.803444	0.000231	0.000067	2035.545493	0.044109	9.925509	0.000202
11	0.000069	1633.388121	0.049676	9.901342	0.000201	0.00006	2551.399777	0.041314	10.019174	0.000171
12	0.000073	1529.844008	0.049548	9.853334	0.000221	0.000064	2338.353494	0.042499	9.965563	0.000189
13	0.000075	1482.119412	0.051181	9.834493	0.000220	0.000065	2294.483043	0.0421	9.961425	0.000189
14	0.000077	1458.884943	0.051887	9.823680	0.000226	0.000065	2381.305754	0.042489	9.959217	0.000188
15	0.000073	1544.530132	0.051159	9.871037	0.000217	0.000062	2503.370172	0.041569	10.008269	0.00018
16	0.000068	1724.225634	0.049942	9.919552	0.000192	0.000057	2840.387702	0.040018	10.055751	0.000159
17	0.000064	1766.590350	0.047669	9.959139	0.000191	0.000056	2772.944603	0.040326	10.078193	0.000161
18	0.000070	1564.199206	0.050773	9.881521	0.000212	0.00006	2471.223805	0.039936	10.008479	0.00018
19	0.000064	1633.339699	0.049060	9.939091	0.000202	0.000055	2562.065984	0.039789	10.059646	0.000172
20	0.000069	1665.329810	0.048369	9.895148	0.000202	0.000059	2691.379394	0.03939	10.027639	0.000168
Mean	0.000134	2006.891044	0.064601	9.654211	0.000145	0.000111	3385.096918	0.052288	9.799855	0.000124

Tabel Lampiran 3.4 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 2 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000079	1174.511982	0.05774	9.7799	0.000215	0.000063	2268.786735	0.043942	9.986562	0.00018
2	0.000096	969.321378	0.063228	9.646901	0.00024	0.000076	1915.35137	0.046719	9.85958	0.000204
3	0.000097	966.597387	0.062382	9.640358	0.000253	0.000075	1999.398568	0.04675	9.866458	0.000208
4	0.000068	1355.829453	0.052127	9.869405	0.000201	0.000054	2666.473789	0.041456	10.079873	0.000164
5	0.000084	1113.991087	0.056832	9.734366	0.000234	0.000065	2334.046764	0.043877	9.97068	0.000187
6	0.00009	1070.48901	0.060284	9.684766	0.000241	0.000068	2347.497241	0.045088	9.938713	0.00019
7	0.000089	1101.063209	0.059774	9.701773	0.000233	0.000067	2419.846317	0.044223	9.951036	0.000183
8	0.000073	1318.576942	0.053487	9.831445	0.000208	0.000058	2747.103602	0.04063	10.056328	0.000164
9	0.000074	1173.280954	0.054125	9.806515	0.000222	0.000058	2490.948695	0.041906	10.035901	0.000177
10	0.000086	1016.875783	0.060039	9.691	0.000244	0.000065	2260.626279	0.043218	9.953496	0.000193
11	0.000078	1219.099417	0.054985	9.783957	0.000214	0.00006	2628.356454	0.041686	10.028939	0.000169
12	0.000083	1137.264942	0.055083	9.735347	0.000236	0.000064	2474.206259	0.04353	9.97984	0.000183
13	0.000086	1130.923786	0.058222	9.730214	0.000233	0.000063	2466.22444	0.040238	9.97895	0.000182
14	0.000083	1155.755937	0.055726	9.738867	0.000238	0.000066	2354.561318	0.042023	9.956711	0.000189
15	0.000081	1201.411789	0.057856	9.777674	0.00023	0.000063	2462.345976	0.041783	10.00248	0.000182
16	0.000074	1365.890291	0.053835	9.826668	0.000202	0.000058	2740.251023	0.040621	10.051038	0.000162
17	0.00007	1335.566976	0.053316	9.858096	0.000203	0.000055	2810.58742	0.040073	10.083059	0.00016
18	0.000079	1187.253705	0.056112	9.77768	0.000226	0.00006	2516.102409	0.04036	10.010686	0.000178
19	0.000071	1283.325144	0.055249	9.841739	0.000213	0.000054	2724.378092	0.039143	10.080789	0.000166
20	0.000076	1301.487553	0.053105	9.801603	0.000214	0.000059	2676.766244	0.040197	10.03133	0.000168
Mean	0.000081	1178.925836	0.056675	9.762914	0.000225	0.000063	2465.192950	0.042373	9.995122	0.000179

Tabel Lampiran 3.5 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 3 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000144	1236.010246	0.081514	9.492311	0.000194	0.000112	2316.799027	0.061596	9.687165	0.000166
2	0.000132	1231.332135	0.075050	9.528974	0.000201	0.000106	2278.615026	0.057296	9.715034	0.000172
3	0.000139	1136.215481	0.075546	9.477329	0.000213	0.000113	1976.122233	0.059359	9.652779	0.000187
4	0.000164	916.444804	0.087619	9.322395	0.000236	0.000132	1601.525343	0.068149	9.499549	0.000211
5	0.000143	905.631502	0.079534	9.358547	0.000266	0.000121	1398.822013	0.065763	9.506313	0.000243
6	0.000118	1185.101076	0.072987	9.578122	0.000200	0.000094	2184.698028	0.055812	9.76152	0.000173
7	0.000128	1115.793881	0.074004	9.502347	0.000213	0.000104	1968.5713	0.057624	9.679414	0.000187
8	0.000137	1092.928591	0.077878	9.478289	0.000215	0.000111	1943.85988	0.05855	9.656372	0.000188
9	0.000140	999.830647	0.080076	9.458223	0.000220	0.000113	1737.121303	0.061841	9.63898	0.000197
10	0.000127	1045.567782	0.073276	9.475720	0.000231	0.000106	1724.842613	0.058725	9.629388	0.000206
11	0.000125	1003.273963	0.079552	9.491538	0.000229	0.000101	1653.404334	0.064088	9.660172	0.000206
12	0.000148	1108.203283	0.080215	9.425035	0.000207	0.000117	2060.762896	0.060674	9.61741	0.00018
13	0.000134	1052.286813	0.079209	9.488340	0.000218	0.000107	1827.38454	0.060907	9.666279	0.000194
14	0.000135	1012.473247	0.077535	9.450097	0.000226	0.000111	1726.400614	0.059344	9.616864	0.000202
15	0.000138	1027.068913	0.078915	9.441768	0.000220	0.000114	1724.319301	0.062726	9.601627	0.000198
16	0.000155	1020.340768	0.081854	9.414256	0.000215	0.000125	1746.283341	0.064717	9.584784	0.000193
17	0.000135	1100.082042	0.078038	9.481225	0.000205	0.00011	1784.395514	0.063265	9.635308	0.000186
18	0.000131	1021.131905	0.077491	9.475933	0.000212	0.000104	1796.600239	0.060099	9.656562	0.00019
19	0.000149	1053.520522	0.082682	9.432187	0.000223	0.00012	1812.148955	0.065238	9.605572	0.000198
20	0.000124	1227.343326	0.071775	9.534945	0.000201	0.000103	1979.1074	0.058409	9.682736	0.00018
Mean	0.000137	1074.529046	0.078238	9.465379	0.000217	0.000111	1862.089195	0.061209	9.637691	0.000193

Tabel Lampiran 3.6 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 3 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000148	1113.283651	0.084987	9.45724	0.000197	0.00012	1868.472906	0.06487	9.624293	0.000178
2	0.000139	1105.099247	0.079618	9.490013	0.000205	0.000112	1888.063411	0.060205	9.662444	0.000183
3	0.000146	973.712536	0.082591	9.432017	0.000218	0.000115	1807.15576	0.060824	9.628888	0.000193
4	0.000172	809.017453	0.092523	9.277196	0.00024	0.000134	1504.426669	0.068693	9.483219	0.000215
5	0.000155	777.314325	0.0893	9.300708	0.000273	0.000115	1614.01705	0.061202	9.545343	0.000232
6	0.000123	1082.709917	0.078316	9.541942	0.000202	0.000098	1873.661836	0.058169	9.72305	0.000181
7	0.000136	970.42174	0.080836	9.447502	0.000218	0.000107	1769.543757	0.060539	9.649012	0.000193
8	0.000144	976.961777	0.081893	9.439657	0.000218	0.000113	1760.44482	0.061143	9.630857	0.000194
9	0.000149	858.75355	0.085268	9.402906	0.000224	0.000117	1616.181676	0.063255	9.611652	0.0002
10	0.000138	894.823889	0.081102	9.408755	0.000236	0.000104	1747.499643	0.056812	9.634034	0.000206
11	0.000131	892.658271	0.086049	9.450183	0.000233	0.0001	1761.607431	0.061155	9.671418	0.000202
12	0.000152	1071.763485	0.084357	9.409581	0.000208	0.000122	1840.479602	0.064643	9.582055	0.000186
13	0.000143	920.494094	0.085498	9.433786	0.000222	0.000112	1706.045229	0.063935	9.638649	0.000197
14	0.000147	871.460537	0.084925	9.384947	0.000231	0.000113	1656.12848	0.06239	9.60278	0.000204
15	0.000149	867.867955	0.087376	9.374939	0.000225	0.000115	1673.176576	0.06386	9.591448	0.000199
16	0.000163	889.789231	0.088255	9.362856	0.000219	0.000126	1691.340195	0.065114	9.576219	0.000195
17	0.000143	942.432823	0.086724	9.425079	0.000209	0.000109	1885.151482	0.062116	9.650869	0.000183
18	0.000137	948.382944	0.08313	9.442965	0.000214	0.000106	1764.658922	0.060759	9.645855	0.00019
19	0.000155	968.052545	0.087494	9.398513	0.000226	0.000121	1797.54805	0.064111	9.596314	0.000198
20	0.000136	1020.540843	0.0805	9.46351	0.000207	0.000104	2045.947098	0.058615	9.683092	0.000178
Mean	0.000145	947.777041	0.084537	9.417215	0.000221	0.000113	1763.577530	0.062121	9.621575	0.000195

Tabel Lampiran 3.7 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 4 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000442	1005.550174	0.127438	9.068650	0.000199	0.000358	1726.932544	0.101903	9.22343	0.000181
2	0.000840	721.144104	0.162245	8.563323	0.000272	0.000671	1145.563333	0.132084	8.713688	0.000252
3	0.000286	889.124527	0.114369	9.223522	0.000203	0.000236	1638.682234	0.091688	9.406368	0.000184
4	0.000441	933.143639	0.126149	9.041351	0.000200	0.000363	1600.613026	0.101707	9.205147	0.000183
5	0.000402	947.836645	0.128940	9.077307	0.000200	0.000326	1621.947858	0.101114	9.242755	0.000183
6	0.000414	988.610794	0.130423	9.077685	0.000198	0.000331	1627.212195	0.102171	9.236593	0.000182
7	0.000505	1007.940340	0.131173	8.971494	0.000197	0.00042	1665.233105	0.107035	9.1279	0.000181
8	0.000700	780.498295	0.147635	8.714458	0.000246	0.000565	1281.604393	0.117921	8.875591	0.000227
9	0.000439	822.179940	0.130134	8.991115	0.000217	0.000368	1474.028861	0.106215	9.161804	0.000198
10	0.000389	959.770166	0.128262	9.090131	0.000198	0.000313	1716.402117	0.102781	9.268799	0.000179
11	0.000453	963.498310	0.125793	9.033950	0.000200	0.000373	1692.701485	0.099849	9.206834	0.000181
12	0.000461	1038.198586	0.127357	9.050049	0.000203	0.00038	1640.283186	0.103607	9.191313	0.000187
13	0.000618	886.317828	0.141738	8.859544	0.000209	0.000507	1452.060512	0.114801	9.008966	0.000194
14	0.000504	842.824121	0.142259	8.935738	0.000227	0.000398	1512.812667	0.113128	9.127393	0.000205
15	0.000539	963.854827	0.138573	8.968659	0.000194	0.00043	1660.833902	0.110366	9.146029	0.000177
16	0.000479	1017.797136	0.132377	9.022307	0.000199	0.000393	1639.335622	0.107193	9.17692	0.000183
17	0.000511	1032.143840	0.131980	9.020160	0.000197	0.000418	1681.904272	0.108999	9.176989	0.000181
18	0.000559	894.514214	0.139479	8.920820	0.000203	0.000455	1522.996543	0.112681	9.077648	0.000187
19	0.003092	546.497845	0.286541	7.993222	0.000272	0.00243	977.560636	0.248332	8.186916	0.000253
20	0.008223	711.721464	0.326339	7.689037	0.000241	0.006394	1203.423554	0.288594	7.864927	0.000224
Mean	0.001015	897.658340	0.150960	8.865626	0.000214	0.000806	1524.106602	0.123608	9.031301	0.000196

Tabel Lampiran 3.8 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 4 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000463	868.115444	0.134795	9.009489	0.000202	0.000362	1642.212211	0.102236	9.222747	0.000183
2	0.000843	703.833979	0.1655	8.541734	0.000272	0.00066	1400.378387	0.129378	8.766631	0.00024
3	0.000319	816.346565	0.127389	9.155288	0.000205	0.00024	1424.08277	0.095558	9.36729	0.00019
4	0.000481	800.186558	0.137699	8.959922	0.000203	0.000371	1519.394832	0.1028	9.191655	0.000185
5	0.000445	833.093186	0.14129	8.985403	0.000203	0.000331	1568.602331	0.102743	9.226046	0.000185
6	0.000424	877.537386	0.134334	9.026857	0.000201	0.000333	1710.387392	0.102036	9.248528	0.00018
7	0.000541	950.804483	0.139042	8.929248	0.000199	0.000423	1834.799414	0.108567	9.139694	0.000177
8	0.000701	787.643422	0.14939	8.709463	0.000246	0.000557	1536.475122	0.11351	8.926313	0.000217
9	0.000491	727.156736	0.145506	8.90777	0.00022	0.000367	1309.513578	0.106931	9.131508	0.000203
10	0.000398	874.310962	0.133349	9.049646	0.0002	0.000319	1559.874248	0.104856	9.246184	0.000183
11	0.000478	857.036177	0.13386	8.971892	0.000202	0.000384	1548.054731	0.103526	9.165961	0.000185
12	0.000483	872.164099	0.135207	8.985703	0.000207	0.000379	1749.878945	0.104013	9.210765	0.000184
13	0.000666	803.030241	0.155615	8.788093	0.000211	0.000502	1588.582941	0.114317	9.029884	0.00019
14	0.000495	786.076539	0.141109	8.919222	0.000229	0.000401	1389.483523	0.112425	9.101845	0.000209
15	0.000521	854.996993	0.134895	8.948548	0.000196	0.000429	1566.130619	0.109047	9.133284	0.00018
16	0.000489	871.838598	0.136831	8.982721	0.000203	0.000392	1707.701655	0.106327	9.184354	0.000182
17	0.000532	891.31448	0.140695	8.968777	0.000201	0.000417	1733.836521	0.109366	9.175746	0.00018
18	0.000576	850.749752	0.145265	8.880211	0.000204	0.000446	1609.175042	0.111048	9.099554	0.000185
19	0.003526	503.263857	0.315297	7.9029	0.000275	0.002466	911.297213	0.252592	8.14808	0.000257
20	0.008792	647.622605	0.345268	7.628313	0.000243	0.006375	1235.409697	0.288119	7.878103	0.000222
Mean	0.001083	808.856103	0.159617	8.812560	0.000216	0.000808	1527.263559	0.123970	9.029709	0.000196

Tabel Lampiran 3.9 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 5 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000956	756.449315	0.165476	8.525323	0.000267	0.000775	1187.938558	0.137451	8.658955	0.000247
2	0.000286	889.124527	0.114369	9.223522	0.000203	0.000236	1638.682234	0.091688	9.406368	0.000184
3	0.000505	1007.940340	0.131173	8.971494	0.000197	0.00042	1665.233105	0.107035	9.1279	0.000181
4	0.000468	966.781078	0.133325	8.963163	0.000196	0.000379	1529.979307	0.105105	9.113057	0.000183
5	0.000439	822.179940	0.130134	8.991115	0.000217	0.000368	1474.028861	0.106215	9.161804	0.000198
6	0.000481	1034.003472	0.130282	9.018780	0.000199	0.000395	1682.21824	0.10819	9.165558	0.000183
7	0.000618	886.317828	0.141738	8.859544	0.000209	0.000507	1452.060512	0.114801	9.008966	0.000194
8	0.000426	870.143453	0.136760	8.970955	0.000214	0.000342	1540.175104	0.107803	9.166651	0.000195
9	0.000433	1047.285433	0.128724	9.068918	0.000191	0.000351	1757.341295	0.103977	9.241139	0.000175
10	0.006680	672.155977	0.288785	7.740663	0.000248	0.005273	1168.368374	0.252044	7.915853	0.00023
11	0.000131	1170.610174	0.081823	9.543836	0.000176	0.000101	2223.253705	0.060714	9.742546	0.000155
12	0.000121	1268.559536	0.079619	9.600344	0.000170	0.000096	2249.826648	0.060231	9.783525	0.000152
13	0.000136	1206.248992	0.083234	9.571500	0.000180	0.000108	2111.207483	0.06241	9.753059	0.000161
14	0.000133	1319.310388	0.080955	9.578346	0.000177	0.000109	2165.687783	0.062712	9.730538	0.000159
15	0.000109	1185.964551	0.079185	9.616849	0.000174	0.000084	2232.691084	0.058937	9.818674	0.000153
16	0.000126	1220.097402	0.081285	9.573539	0.000172	0.0001	2195.858981	0.060186	9.759796	0.000153
17	0.000113	1161.522289	0.078159	9.646665	0.000184	0.000091	2080.44792	0.05863	9.8278	0.000163
18	0.000135	1221.081856	0.083277	9.520659	0.000179	0.000108	2138.784984	0.063498	9.697314	0.00016
19	0.000125	1223.756882	0.080982	9.557888	0.000177	0.000101	2155.032984	0.062505	9.732985	0.000158
20	0.004358	916.439953	0.255166	8.357514	0.000191	0.003265	1498.339776	0.222353	8.54045	0.000178
Mean	0.000839	1042.298669	0.124223	9.145031	0.000196	0.000660	1807.357847	0.100324	9.317647	0.000178

Tabel Lampiran 3.10 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 5 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000991	692.154148	0.178505	8.456207	0.00027	0.000748	1404.374124	0.132726	8.710839	0.000237
2	0.000319	816.346565	0.127389	9.155288	0.000205	0.00024	1424.08277	0.095558	9.36729	0.00019
3	0.000541	950.804483	0.139042	8.929248	0.000199	0.000423	1834.799414	0.108567	9.139694	0.000177
4	0.000517	866.012865	0.146994	8.885689	0.000199	0.000389	1767.309939	0.107187	9.134079	0.000177
5	0.000491	727.156736	0.145506	8.90777	0.00022	0.000367	1309.513578	0.106931	9.131508	0.000203
6	0.000527	868.693409	0.14521	8.933333	0.000203	0.000401	1723.269298	0.110353	9.161707	0.000182
7	0.000666	803.030241	0.155615	8.788093	0.000211	0.000502	1588.582941	0.114317	9.029884	0.00019
8	0.000431	785.485244	0.138024	8.950292	0.000216	0.00035	1423.958739	0.112935	9.132757	0.000198
9	0.000443	902.168361	0.131346	9.026981	0.000195	0.000355	1707.262741	0.103709	9.227451	0.000176
10	0.007459	601.578709	0.304821	7.679077	0.000251	0.005276	1100.041664	0.25005	7.908037	0.000233
11	0.000129	1099.424236	0.08058	9.528668	0.000178	0.000105	1994.374899	0.063593	9.711765	0.00016
12	0.000126	1116.660472	0.082732	9.562123	0.000173	0.000098	2188.286131	0.060349	9.772756	0.000153
13	0.000141	999.746435	0.086192	9.514172	0.000184	0.00011	1994.017376	0.064367	9.734819	0.000163
14	0.000142	1139.781279	0.084515	9.523924	0.000181	0.000107	2397.762617	0.062111	9.759158	0.000154
15	0.000109	1188.620761	0.078617	9.610069	0.000174	0.000085	2194.650583	0.058502	9.810995	0.000154
16	0.000131	1123.983802	0.083928	9.536588	0.000173	0.000103	2164.85213	0.060587	9.743307	0.000154
17	0.000119	1073.58384	0.079147	9.603754	0.000185	0.000093	2073.450353	0.05936	9.813139	0.000164
18	0.000143	1073.100781	0.087884	9.468929	0.000182	0.000109	2129.290982	0.063503	9.692346	0.00016
19	0.000132	1130.544749	0.085851	9.515124	0.000179	0.000101	2213.926127	0.061774	9.731516	0.000157
20	0.004216	777.298484	0.259207	8.322268	0.000194	0.003182	1668.771917	0.217874	8.558126	0.000174
Mean	0.000889	936.808780	0.131055	9.094880	0.000199	0.000657	1815.128916	0.100718	9.313559	0.000178

Tabel Lampiran 3.11 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 6 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000131	1170.610174	0.081823	9.543836	0.000176	0.000101	2223.253705	0.060714	9.742546	0.000155
2	0.000121	1268.559536	0.079619	9.600344	0.000170	0.000096	2249.826648	0.060231	9.783525	0.000152
3	0.000136	1206.248992	0.083234	9.571500	0.000180	0.000108	2111.207483	0.06241	9.753059	0.000161
4	0.000119	1245.294284	0.079797	9.616220	0.000171	0.000094	2162.597495	0.059262	9.799535	0.000154
5	0.000152	1212.208940	0.085781	9.503751	0.000188	0.000123	2025.057862	0.064947	9.665089	0.000169
6	0.000164	1240.394879	0.087812	9.475736	0.000188	0.000132	1984.917245	0.067179	9.628469	0.00017
7	0.000158	1211.539587	0.086617	9.470753	0.000183	0.000125	2054.363321	0.064846	9.639789	0.000165
8	0.000113	1276.677677	0.077302	9.614534	0.000164	0.000088	2358.160441	0.059295	9.803306	0.000146
9	0.000114	1295.622822	0.076933	9.611063	0.000168	0.000092	2262.617769	0.059293	9.785681	0.000151
10	0.000126	1302.190619	0.079130	9.601692	0.000172	0.000103	2245.402334	0.060518	9.764263	0.000154
11	0.000133	1319.310388	0.080955	9.578346	0.000177	0.000109	2165.687783	0.062712	9.730538	0.000159
12	0.000133	1257.486406	0.081450	9.555928	0.000172	0.000105	2270.071424	0.059374	9.734648	0.000153
13	0.000121	1284.287014	0.081195	9.587116	0.000168	0.000094	2348.738762	0.058736	9.773605	0.000148
14	0.000118	1302.124481	0.079251	9.622026	0.000175	0.000096	2261.796066	0.058397	9.783058	0.000155
15	0.000119	1332.478811	0.076062	9.602071	0.000166	0.000097	2277.361724	0.060109	9.760623	0.000149
16	0.000110	1333.375209	0.075084	9.629507	0.000166	0.000086	2441.636772	0.055501	9.809748	0.000146
17	0.000135	1221.081856	0.083277	9.520659	0.000179	0.000108	2138.784984	0.063498	9.697314	0.00016
18	0.000123	1193.939627	0.081057	9.565893	0.000174	0.000097	2120.265655	0.061402	9.753795	0.000156
19	0.000148	1325.149482	0.081958	9.543452	0.000170	0.000122	2238.000558	0.062931	9.69806	0.000153
20	0.000123	1323.380758	0.078740	9.597832	0.000169	0.0001	2222.230532	0.060373	9.760219	0.000152
Mean	0.000130	1266.098077	0.080854	9.570613	0.000174	0.000104	2208.098928	0.061086	9.743344	0.000155

Tabel Lampiran 3.12 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 6 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000129	1099.424236	0.08058	9.528668	0.000178	0.000105	1994.374899	0.063593	9.711765	0.00016
2	0.000126	1116.660472	0.082732	9.562123	0.000173	0.000098	2188.286131	0.060349	9.772756	0.000153
3	0.000141	999.746435	0.086192	9.514172	0.000184	0.00011	1994.017376	0.064367	9.734819	0.000163
4	0.00012	1098.481524	0.081138	9.582556	0.000174	0.000095	2194.074261	0.061697	9.79273	0.000153
5	0.000158	1099.3244	0.089029	9.463671	0.000191	0.000121	2243.947889	0.06455	9.691562	0.000164
6	0.000172	1072.951314	0.090068	9.424542	0.000192	0.000131	2303.370079	0.065754	9.657198	0.000163
7	0.000163	1143.540595	0.089216	9.447951	0.000185	0.000124	2304.00496	0.066031	9.664687	0.000159
8	0.000116	1188.13437	0.080897	9.577376	0.000166	0.00009	2223.754867	0.059287	9.782984	0.000148
9	0.000124	1083.217357	0.084189	9.542702	0.000172	0.000096	2158.447331	0.062293	9.761159	0.000152
10	0.000133	1204.422701	0.082928	9.558908	0.000174	0.000102	2401.785201	0.060147	9.776679	0.000151
11	0.000142	1139.781279	0.084515	9.523924	0.000181	0.000107	2397.762617	0.062111	9.759158	0.000154
12	0.000131	1254.592163	0.078872	9.549952	0.000172	0.000105	2390.758324	0.061113	9.745114	0.00015
13	0.000123	1200.680575	0.08157	9.556442	0.000169	0.000096	2277.597294	0.059326	9.760043	0.00015
14	0.000122	1199.07268	0.080007	9.580066	0.000177	0.000095	2366.316991	0.059736	9.800955	0.000153
15	0.000124	1217.559365	0.081005	9.55795	0.000168	0.000096	2446.949284	0.059538	9.780428	0.000146
16	0.000108	1326.843186	0.072959	9.62181	0.000166	0.000087	2475.601169	0.056713	9.811073	0.000146
17	0.000143	1073.100781	0.087884	9.468929	0.000182	0.000109	2129.290982	0.063503	9.692346	0.00016
18	0.000124	1128.883688	0.080507	9.544504	0.000175	0.000098	2178.544842	0.061337	9.748292	0.000155
19	0.000155	1135.666424	0.086844	9.486714	0.000174	0.000121	2324.05718	0.063419	9.70808	0.000151
20	0.000127	1267.490188	0.080864	9.577205	0.00017	0.000096	2570.627348	0.058221	9.798493	0.000146
Mean	0.000134	1152.478687	0.083100	9.533508	0.000176	0.000104	2278.178451	0.061654	9.747516	0.000154

Tabel Lampiran 3.13 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 7 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000072	1492.940092	0.052199	9.865169	0.000205	0.000061	2575.462211	0.042102	10.012753	0.00017
2	0.000088	1247.277807	0.057634	9.729157	0.000229	0.000073	2139.345434	0.045165	9.892054	0.000195
3	0.000063	1703.190526	0.048609	9.952297	0.000191	0.000053	2850.653574	0.038425	10.099675	0.000158
4	0.000072	1571.408550	0.051684	9.878958	0.000204	0.000061	2549.140709	0.042201	10.014324	0.000172
5	0.000091	1369.033031	0.054804	9.744427	0.000238	0.000078	2037.795679	0.046389	9.855713	0.000208
6	0.000077	1338.603943	0.052492	9.803444	0.000231	0.000067	2035.545493	0.044109	9.925509	0.000202
7	0.000084	1447.293633	0.055488	9.773781	0.000227	0.000073	2185.244265	0.045728	9.889102	0.000197
8	0.000076	1405.877906	0.051662	9.813278	0.000224	0.000067	2114.052762	0.046134	9.929641	0.000197
9	0.000072	1556.234732	0.051243	9.846227	0.000204	0.000061	2641.952973	0.04172	9.997089	0.000169
10	0.000072	1528.031388	0.051473	9.858532	0.000202	0.000061	2560.17188	0.042598	10.006289	0.00017
11	0.000113	1178.003736	0.073474	9.560831	0.000221	0.00009	2111.754681	0.055349	9.745714	0.000189
12	0.000146	1055.866529	0.079263	9.417078	0.000211	0.000119	1868.892492	0.06179	9.595084	0.000187
13	0.000128	1236.481508	0.076575	9.546983	0.000191	0.000099	2383.103757	0.056508	9.750018	0.000163
14	0.000137	1092.928591	0.077878	9.478289	0.000215	0.000111	1943.85988	0.05855	9.656372	0.000188
15	0.000161	1068.546795	0.082209	9.383678	0.000221	0.000129	1938.85833	0.064266	9.561213	0.000193
16	0.000111	1096.305413	0.072788	9.569152	0.000218	0.000091	1819.208212	0.05747	9.73279	0.000195
17	0.000176	1058.806823	0.085789	9.351487	0.000206	0.000141	1864.72568	0.067398	9.526644	0.000184
18	0.000124	1072.035526	0.076046	9.501868	0.000215	0.000103	1758.820649	0.061051	9.655061	0.000194
19	0.000192	1096.504588	0.088085	9.313157	0.000205	0.000156	1858.409821	0.069533	9.47918	0.000184
20	0.000162	1082.125194	0.083544	9.404965	0.000213	0.00013	1911.786084	0.064725	9.578607	0.000188
Mean	0.000111	1284.874816	0.066147	9.639638	0.000214	0.000091	2157.439228	0.052561	9.795142	0.000185

Tabel Lampiran 3.14 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 7 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000079	1174.511982	0.05774	9.7799	0.000215	0.000063	2268.786735	0.043942	9.986562	0.00018
2	0.000096	969.321378	0.063228	9.646901	0.00024	0.000076	1915.35137	0.046719	9.85958	0.000204
3	0.000068	1355.829453	0.052127	9.869405	0.000201	0.000054	2666.473789	0.041456	10.079873	0.000164
4	0.000079	1168.910317	0.057237	9.778948	0.000217	0.000062	2429.601045	0.042425	10.005351	0.000176
5	0.000107	1022.875783	0.063285	9.632335	0.000254	0.000074	2316.015857	0.04451	9.90116	0.000196
6	0.000086	1016.875783	0.060039	9.691	0.000244	0.000065	2260.626279	0.043218	9.953496	0.000193
7	0.000096	1062.926235	0.062497	9.654368	0.000243	0.000071	2369.721852	0.045464	9.915021	0.000189
8	0.000086	1072.48405	0.058443	9.714292	0.000237	0.000064	2377.978501	0.043688	9.965797	0.000186
9	0.00008	1233.28379	0.059475	9.750622	0.000214	0.000063	2428.831515	0.044557	9.975781	0.000176
10	0.00008	1185.797384	0.058751	9.762488	0.000213	0.000063	2364.050825	0.044001	9.979372	0.000176
11	0.00012	1006.083328	0.078527	9.505428	0.000226	0.000096	1792.163107	0.058535	9.697865	0.0002
12	0.000155	930.806172	0.086295	9.373926	0.000214	0.000121	1694.273173	0.063187	9.569722	0.000192
13	0.000128	1184.361259	0.075849	9.537361	0.000192	0.000106	1944.516694	0.060487	9.692253	0.000173
14	0.000144	976.961777	0.081893	9.439657	0.000218	0.000113	1760.44482	0.061143	9.630857	0.000194
15	0.000169	960.346984	0.088783	9.342094	0.000225	0.000136	1691.844783	0.068667	9.519219	0.000201
16	0.000119	944.98636	0.07952	9.510286	0.000223	0.000091	1854.878356	0.058032	9.732357	0.000194
17	0.000182	939.892383	0.091168	9.31314	0.000209	0.000144	1719.114173	0.068139	9.502901	0.000188
18	0.000133	918.037185	0.082079	9.442729	0.00022	0.000101	1817.020677	0.059256	9.666085	0.000192
19	0.0002	973.648428	0.093548	9.270303	0.000209	0.000156	1843.340086	0.069504	9.477713	0.000184
20	0.000164	1072.578275	0.084871	9.398579	0.000213	0.00013	1941.077268	0.064833	9.585863	0.000187
Mean	0.000119	1058.525915	0.071768	9.570688	0.000221	0.000092	2072.805545	0.053588	9.784841	0.000187

Tabel Lampiran 3.15 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 8 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000097	2176.816480	0.056319	9.805930	0.000140	0.000082	3869.639159	0.046402	9.956518	0.000115
2	0.000254	1806.706104	0.083056	9.373115	0.000154	0.000203	3004.746078	0.068092	9.518241	0.000133
3	0.000272	1902.403869	0.071708	9.421109	0.000162	0.000225	3011.931242	0.06057	9.548833	0.00014
4	0.000158	1755.055304	0.076192	9.522986	0.000161	0.000126	3278.107617	0.055953	9.695216	0.000132
5	0.000114	2108.719217	0.062517	9.717576	0.000150	0.000094	3788.258773	0.049985	9.869145	0.000121
6	0.000077	2282.317766	0.050329	9.880023	0.000141	0.000065	3868.156101	0.040579	10.024804	0.000116
7	0.000134	1799.678064	0.069159	9.608076	0.000153	0.00011	3011.32967	0.055038	9.766127	0.000133
8	0.000101	2145.382401	0.056971	9.793625	0.000138	0.000085	3429.675166	0.047482	9.925289	0.00012
9	0.000099	2179.646553	0.053012	9.790901	0.000136	0.000083	3412.598565	0.043738	9.917595	0.000119
10	0.000165	2034.254790	0.080098	9.672809	0.000135	0.00013	3403.07826	0.064099	9.827853	0.000117
11	0.000146	1147.339110	0.079101	9.451271	0.000219	0.000116	2085.59951	0.05884	9.63397	0.000188
12	0.000146	1055.866529	0.079263	9.417078	0.000211	0.000119	1868.892492	0.06179	9.595084	0.000187
13	0.000137	1092.928591	0.077878	9.478289	0.000215	0.000111	1943.85988	0.05855	9.656372	0.000188
14	0.000122	1066.984500	0.073169	9.498600	0.000231	0.0001	1772.481787	0.057908	9.666071	0.000205
15	0.000135	1012.473247	0.077535	9.450097	0.000226	0.000111	1726.400614	0.059344	9.616864	0.000202
16	0.000119	1034.071455	0.077104	9.513351	0.000226	0.000097	1686.280086	0.059026	9.675369	0.000204
17	0.000124	1072.035526	0.076046	9.501868	0.000215	0.000103	1758.820649	0.061051	9.655061	0.000194
18	0.000192	1096.504588	0.088085	9.313157	0.000205	0.000156	1858.409821	0.069533	9.47918	0.000184
19	0.000124	1227.343326	0.071775	9.534945	0.000201	0.000103	1979.1074	0.058409	9.682736	0.00018
20	0.000137	1094.797105	0.079441	9.479560	0.000197	0.000112	1799.462831	0.06331	9.639518	0.000179
Mean	0.000143	1554.566226	0.071938	9.561218	0.000181	0.000117	2627.841785	0.056985	9.717492	0.000158

Tabel Lampiran 3.16 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 8 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000105	1800.787944	0.06101	9.740394	0.000146	0.000084	3296.882277	0.048339	9.916267	0.000124
2	0.000337	1207.793307	0.100285	9.220201	0.000164	0.000247	2531.128836	0.081752	9.454886	0.000142
3	0.000338	1413.467109	0.081527	9.309184	0.000171	0.000223	3020.0403	0.059943	9.557067	0.000139
4	0.000157	1735.882696	0.073508	9.521595	0.000161	0.000133	3022.223588	0.059364	9.670848	0.000137
5	0.000122	1817.744559	0.065948	9.663512	0.000156	0.000098	3313.296965	0.052098	9.833909	0.000129
6	0.000084	1938.827748	0.054128	9.825271	0.000146	0.000066	3785.094163	0.040414	10.015166	0.000118
7	0.00015	1415.411355	0.079953	9.531406	0.00016	0.000118	2828.509083	0.057908	9.728617	0.000136
8	0.00012	1667.118792	0.06431	9.696799	0.000145	0.000084	3504.535247	0.046815	9.925259	0.000119
9	0.000113	1749.307459	0.058052	9.713129	0.000142	0.000078	3798.981617	0.041503	9.953697	0.000114
10	0.000174	1685.844209	0.082614	9.612428	0.000139	0.000134	3410.590815	0.065011	9.819191	0.000117
11	0.000153	1002.611554	0.083051	9.403679	0.000223	0.000122	1757.101727	0.062151	9.592515	0.000199
12	0.000155	930.806172	0.086295	9.373926	0.000214	0.000121	1694.273173	0.063187	9.569722	0.000192
13	0.000144	976.961777	0.081893	9.439657	0.000218	0.000113	1760.44482	0.061143	9.630857	0.000194
14	0.00013	908.259223	0.079737	9.444267	0.000237	0.0001	1776.826741	0.057472	9.664389	0.000205
15	0.000147	871.460537	0.084925	9.384947	0.000231	0.000113	1656.12848	0.06239	9.60278	0.000204
16	0.000127	915.198059	0.081878	9.464486	0.00023	0.000095	1819.878418	0.058302	9.699746	0.000199
17	0.000133	918.037185	0.082079	9.442729	0.00022	0.000101	1817.020677	0.059256	9.666085	0.000192
18	0.0002	973.648428	0.093548	9.270303	0.000209	0.000156	1843.340086	0.069504	9.477713	0.000184
19	0.000136	1020.540843	0.0805	9.46351	0.000207	0.000104	2045.947098	0.058615	9.683092	0.000178
20	0.000146	957.137175	0.087834	9.42692	0.0002	0.000111	1900.908271	0.062016	9.645903	0.000176
Mean	0.000159	1295.342307	0.078154	9.497417	0.000186	0.000120	2529.157619	0.058359	9.705385	0.000160

Tabel Lampiran 3.17 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 9 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000176	2070.460165	0.064225	9.560134	0.000152	0.000155	3154.039603	0.056288	9.67346	0.000133
2	0.000101	2068.614080	0.060511	9.780109	0.000140	0.000087	3173.859508	0.051714	9.906088	0.000124
3	0.000115	1926.909247	0.061392	9.708667	0.000138	0.000097	3242.376635	0.049995	9.844199	0.000121
4	0.000116	2083.269422	0.063808	9.696006	0.000149	0.000102	3174.437395	0.056199	9.808294	0.00013
5	0.000087	1333.786332	0.057594	9.751231	0.000238	0.000072	2138.851711	0.042984	9.893421	0.000202
6	0.000073	1510.857725	0.051519	9.861970	0.000206	0.000062	2453.612406	0.042184	10.002814	0.000175
7	0.000113	1231.050871	0.061355	9.619056	0.000254	0.000096	1861.649854	0.05249	9.744522	0.000223
8	0.000077	1338.603943	0.052492	9.803444	0.000231	0.000067	2035.545493	0.044109	9.925509	0.000202
9	0.000144	1236.010246	0.081514	9.492311	0.000194	0.000112	2316.799027	0.061596	9.687165	0.000166
10	0.000124	1166.464055	0.077126	9.509669	0.000198	0.000097	2168.274707	0.058194	9.711375	0.000172
11	0.000173	1045.239677	0.085512	9.372137	0.000209	0.000141	1793.708723	0.066686	9.545779	0.000188
12	0.000138	1027.068913	0.078915	9.441768	0.000220	0.000114	1724.319301	0.062726	9.601627	0.000198
13	0.000578	933.338784	0.146430	8.845787	0.000233	0.00046	1490.514632	0.116522	8.99885	0.000213
14	0.000444	927.074462	0.127766	9.043427	0.000204	0.000363	1627.133083	0.102886	9.216418	0.000186
15	0.000700	780.498295	0.147635	8.714458	0.000246	0.000565	1281.604393	0.117921	8.875591	0.000227
16	0.000481	1034.003472	0.130282	9.018780	0.000199	0.000395	1682.21824	0.10819	9.165558	0.000183
17	0.000119	1332.478811	0.076062	9.602071	0.000166	0.000097	2277.361724	0.060109	9.760623	0.000149
18	0.000103	1344.681474	0.071614	9.678163	0.000170	0.000084	2293.707979	0.055775	9.843347	0.000152
19	0.000123	1193.939627	0.081057	9.565893	0.000174	0.000097	2120.265655	0.061402	9.753795	0.000156
20	0.000123	1323.380758	0.078740	9.597832	0.000169	0.0001	2222.230532	0.060373	9.760219	0.000152
Mean	0.000205	1345.386518	0.082777	9.483146	0.000195	0.000168	2211.625530	0.066417	9.635933	0.000173

Tabel Lampiran 3.18 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 9 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.00022	1631.622388	0.073036	9.47273	0.00016	0.000137	3560.780892	0.051044	9.709579	0.000126
2	0.000113	1546.096131	0.069151	9.6871	0.000147	0.000084	3336.606098	0.046061	9.913178	0.000121
3	0.000126	1726.165261	0.063301	9.655784	0.000141	0.000093	3490.534069	0.047533	9.868942	0.000117
4	0.000132	1658.413138	0.069964	9.620496	0.000156	0.000095	3605.256944	0.051271	9.85019	0.000123
5	0.000094	1064.355679	0.058023	9.667858	0.000249	0.000071	2230.681288	0.043926	9.909386	0.000198
6	0.00008	1145.542145	0.055812	9.774366	0.000217	0.000063	2370.918501	0.044597	9.993065	0.000178
7	0.000131	960.196788	0.068333	9.529156	0.000268	0.000091	2125.269127	0.049084	9.784356	0.00021
8	0.000086	1016.875783	0.060039	9.691	0.000244	0.000065	2260.626279	0.043218	9.953496	0.000193
9	0.000148	1113.283651	0.084987	9.45724	0.000197	0.00012	1868.472906	0.06487	9.624293	0.000178
10	0.000129	1035.185551	0.08172	9.473313	0.000201	0.000104	1765.693502	0.063091	9.648789	0.000182
11	0.000183	912.209715	0.091165	9.322396	0.000213	0.000143	1716.035216	0.067707	9.529804	0.00019
12	0.000149	867.867955	0.087376	9.374939	0.000225	0.000115	1673.176576	0.06386	9.591448	0.000199
13	0.000591	800.768368	0.151244	8.77683	0.000237	0.000468	1621.244172	0.119315	9.010384	0.000208
14	0.000455	839.093589	0.130588	9.002358	0.000206	0.000375	1529.12786	0.105078	9.193722	0.000188
15	0.000701	787.643422	0.14939	8.709463	0.000246	0.000557	1536.475122	0.11351	8.926313	0.000217
16	0.000527	868.693409	0.14521	8.933333	0.000203	0.000401	1723.269298	0.110353	9.161707	0.000182
17	0.000124	1217.559365	0.081005	9.55795	0.000168	0.000096	2446.949284	0.059538	9.780428	0.000146
18	0.000107	1262.214086	0.075665	9.650602	0.000172	0.000082	2535.771406	0.055429	9.870737	0.000147
19	0.000124	1128.883688	0.080507	9.544504	0.000175	0.000098	2178.544842	0.061337	9.748292	0.000155
20	0.000127	1267.490188	0.080864	9.577205	0.00017	0.000096	2570.627348	0.058221	9.798493	0.000146
Mean	0.000217	1142.508015	0.087869	9.423931	0.000200	0.000168	2307.303037	0.065952	9.643330	0.000170

Tabel Lampiran 3.19 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 10 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000272	1902.403869	0.071708	9.421109	0.000162	0.000225	3011.931242	0.06057	9.548833	0.00014
2	0.000158	1755.055304	0.076192	9.522986	0.000161	0.000126	3278.107617	0.055953	9.695216	0.000132
3	0.000116	1818.281465	0.067957	9.684079	0.000145	0.000092	3223.846457	0.052215	9.853259	0.000124
4	0.000105	1973.429227	0.058865	9.751334	0.000143	0.000085	3460.708491	0.047077	9.90714	0.000121
5	0.000078	1450.313922	0.053575	9.803383	0.000226	0.000068	2223.246869	0.045782	9.925157	0.000195
6	0.000065	1626.361104	0.048793	9.923179	0.000197	0.000056	2738.744683	0.039545	10.064303	0.000163
7	0.000066	1681.396692	0.049173	9.932737	0.000197	0.000057	2686.165866	0.040959	10.055715	0.000166
8	0.000067	1536.386090	0.048668	9.903192	0.000209	0.000058	2423.866653	0.041298	10.033841	0.000179
9	0.000173	1045.239677	0.085512	9.372137	0.000209	0.000141	1793.708723	0.066686	9.545779	0.000188
10	0.000138	1027.068913	0.078915	9.441768	0.000220	0.000114	1724.319301	0.062726	9.601627	0.000198
11	0.000148	1165.882153	0.081095	9.471927	0.000193	0.00012	1975.337591	0.065001	9.636383	0.000173
12	0.000187	1154.795849	0.087917	9.354329	0.000198	0.000153	1935.461947	0.06921	9.508553	0.000178
13	0.000996	749.532364	0.167972	8.438284	0.000277	0.000823	1171.072866	0.136866	8.577358	0.000256
14	0.000505	1007.940340	0.131173	8.971494	0.000197	0.00042	1665.233105	0.107035	9.1279	0.000181
15	0.000358	967.887842	0.124207	9.130871	0.000199	0.00029	1737.599402	0.101843	9.308876	0.00018
16	0.000509	988.068448	0.129888	8.983134	0.000203	0.000428	1611.937054	0.107468	9.120921	0.000187
17	0.000128	1305.434280	0.078522	9.590240	0.000166	0.000104	2242.352502	0.059572	9.755617	0.000149
18	0.000105	1187.067162	0.078385	9.626769	0.000176	0.000081	2249.435597	0.057502	9.831152	0.000155
19	0.000128	1280.128046	0.081185	9.570458	0.000169	0.000103	2183.482299	0.060996	9.734218	0.000153
20	0.000121	1284.287014	0.081195	9.587116	0.000168	0.000094	2348.738762	0.058736	9.773605	0.000148
Mean	0.000221	1345.347988	0.084045	9.474026	0.000191	0.000182	2284.264851	0.066852	9.630273	0.000168

Tabel Lampiran 3.20 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 10 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000338	1413.467109	0.081527	9.309184	0.000171	0.000223	3020.0403	0.059943	9.557067	0.000139
2	0.000157	1735.882696	0.073508	9.521595	0.000161	0.000133	3022.223588	0.059364	9.670848	0.000137
3	0.000122	1542.609415	0.072548	9.630172	0.000149	0.000097	2914.48729	0.054347	9.817632	0.000129
4	0.000107	1828.652319	0.060028	9.717892	0.000145	0.000085	3501.140461	0.045064	9.906896	0.00012
5	0.00009	1070.48901	0.060284	9.684766	0.000241	0.000068	2347.497241	0.045088	9.938713	0.00019
6	0.000071	1316.52232	0.053201	9.835285	0.000206	0.000057	2607.19389	0.040736	10.050517	0.000167
7	0.000073	1318.576942	0.053487	9.831445	0.000208	0.000058	2747.103602	0.04063	10.056328	0.000164
8	0.000074	1173.280954	0.054125	9.806515	0.000222	0.000058	2490.948695	0.041906	10.035901	0.000177
9	0.000183	912.209715	0.091165	9.322396	0.000213	0.000143	1716.035216	0.067707	9.529804	0.00019
10	0.000149	867.867955	0.087376	9.374939	0.000225	0.000115	1673.176576	0.06386	9.591448	0.000199
11	0.000161	1010.477788	0.089817	9.410366	0.000197	0.000124	1929.58849	0.065167	9.618178	0.000175
12	0.000196	1013.198664	0.093224	9.301622	0.000202	0.000151	1938.199005	0.067748	9.511701	0.000178
13	0.001086	650.580662	0.181548	8.353242	0.000282	0.00081	1348.405481	0.13367	8.612656	0.000248
14	0.000541	950.804483	0.139042	8.929248	0.000199	0.000423	1834.799414	0.108567	9.139694	0.000177
15	0.000386	862.681629	0.135414	9.064365	0.000201	0.000301	1549.837668	0.104306	9.27182	0.000184
16	0.000559	769.782395	0.14696	8.863173	0.000209	0.000427	1539.785852	0.108559	9.116456	0.000189
17	0.000136	1113.34455	0.083725	9.530258	0.000169	0.000105	2257.805103	0.059383	9.74987	0.000149
18	0.000108	1115.275126	0.079027	9.596619	0.000178	0.000085	2033.47134	0.059932	9.798218	0.000159
19	0.000132	1223.986778	0.083658	9.545971	0.000171	0.000101	2461.882184	0.061117	9.764683	0.000147
20	0.000123	1200.680575	0.08157	9.556442	0.000169	0.000096	2277.597294	0.059326	9.760043	0.00015
Mean	0.000134	2006.891044	0.064601	9.654211	0.000145	0.000111	3385.096918	0.052288	9.799855	0.000124

Tabel Lampiran 3.21 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 11 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.003078	733.203035	0.301549	7.464307	0.000265	0.002314	1305.664703	0.241032	7.666791	0.00024
2	0.001731	888.028443	0.274331	7.924157	0.000210	0.001361	1547.998822	0.225654	8.103543	0.000192
3	0.001943	1042.742033	0.269269	7.979518	0.000212	0.001506	1661.436651	0.22276	8.149551	0.000194
4	0.003252	683.672097	0.323644	7.300579	0.000274	0.002524	1138.012028	0.268316	7.469517	0.000253
5	0.002544	874.016709	0.265896	7.829865	0.000215	0.002026	1490.41616	0.22093	7.987957	0.000197
6	0.002075	874.181304	0.275025	7.862620	0.000222	0.001627	1340.920795	0.230829	8.010279	0.000207
7	0.001473	858.573021	0.263093	7.908300	0.000215	0.001166	1505.81231	0.217191	8.084522	0.000197
8	0.002142	897.453918	0.265025	7.862501	0.000197	0.001728	1482.655992	0.223098	8.022264	0.000183
9	0.002836	821.635718	0.290596	7.741879	0.000206	0.002246	1370.047539	0.24833	7.892434	0.000192
10	0.002541	811.017345	0.295428	7.717020	0.000227	0.00196	1398.533341	0.242855	7.899059	0.000208
11	0.002125	944.281543	0.271694	7.847572	0.000195	0.001645	1819.193967	0.220831	8.044391	0.000175
12	0.001912	950.965388	0.271490	7.899982	0.000231	0.001521	1528.50682	0.229075	8.052115	0.00021
13	0.000862	739.939240	0.253078	8.154831	0.000232	0.000674	1288.037433	0.209697	8.337559	0.000214
14	0.003611	654.994187	0.289534	7.205745	0.000297	0.002859	1137.448788	0.239381	7.378252	0.000269
15	0.001546	860.230935	0.263613	8.056870	0.000205	0.00121	1539.238282	0.218823	8.235303	0.000188
16	0.002376	614.678529	0.320205	7.507528	0.000289	0.001797	1196.394972	0.260221	7.710796	0.000259
17	0.002569	801.311551	0.304355	7.716721	0.000235	0.001891	1413.881409	0.246842	7.910875	0.000214
18	0.002254	831.744435	0.286805	7.688691	0.000212	0.001766	1445.509734	0.237155	7.857822	0.000195
19	0.002607	887.658798	0.265829	7.713055	0.000224	0.002084	1479.073083	0.221052	7.863993	0.000205
20	0.001724	778.224301	0.263996	7.853531	0.000242	0.001369	1314.030194	0.22072	8.010831	0.000222
Mean	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi

Tabel Lampiran 3.22 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 11 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.003078	733.203035	0.301549	7.464307	0.000265	0.002314	1305.664703	0.241032	7.666791	0.00024
2	0.001731	888.028443	0.274331	7.924157	0.000210	0.001361	1547.998822	0.225654	8.103543	0.000192
3	0.001943	1042.742033	0.269269	7.979518	0.000212	0.001506	1661.436651	0.22276	8.149551	0.000194
4	0.003252	683.672097	0.323644	7.300579	0.000274	0.002524	1138.012028	0.268316	7.469517	0.000253
5	0.002544	874.016709	0.265896	7.829865	0.000215	0.002026	1490.41616	0.22093	7.987957	0.000197
6	0.002075	874.181304	0.275025	7.862620	0.000222	0.001627	1340.920795	0.230829	8.010279	0.000207
7	0.001473	858.573021	0.263093	7.908300	0.000215	0.001166	1505.81231	0.217191	8.084522	0.000197
8	0.002142	897.453918	0.265025	7.862501	0.000197	0.001728	1482.655992	0.223098	8.022264	0.000183
9	0.002836	821.635718	0.290596	7.741879	0.000206	0.002246	1370.047539	0.24833	7.892434	0.000192
10	0.002541	811.017345	0.295428	7.717020	0.000227	0.00196	1398.533341	0.242855	7.899059	0.000208
11	0.002125	944.281543	0.271694	7.847572	0.000195	0.001645	1819.193967	0.220831	8.044391	0.000175
12	0.001912	950.965388	0.271490	7.899982	0.000231	0.001521	1528.50682	0.229075	8.052115	0.00021
13	0.000862	739.939240	0.253078	8.154831	0.000232	0.000674	1288.037433	0.209697	8.337559	0.000214
14	0.003611	654.994187	0.289534	7.205745	0.000297	0.002859	1137.448788	0.239381	7.378252	0.000269
15	0.001546	860.230935	0.263613	8.056870	0.000205	0.00121	1539.238282	0.218823	8.235303	0.000188
16	0.002376	614.678529	0.320205	7.507528	0.000289	0.001797	1196.394972	0.260221	7.710796	0.000259
17	0.002569	801.311551	0.304355	7.716721	0.000235	0.001891	1413.881409	0.246842	7.910875	0.000214
18	0.002254	831.744435	0.286805	7.688691	0.000212	0.001766	1445.509734	0.237155	7.857822	0.000195
19	0.002607	887.658798	0.265829	7.713055	0.000224	0.002084	1479.073083	0.221052	7.863993	0.000205
20	0.001724	778.224301	0.263996	7.853531	0.000242	0.001369	1314.030194	0.22072	8.010831	0.000222
Mean	0.002260	827.427627	0.280723	7.761764	0.000230	0.001764	1420.140651	0.232240	7.934393	0.000211

Tabel Lampiran 3.23 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 12 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000804	720.618560	0.200648	8.480999	0.000293	0.000683	1164.350518	0.172057	8.622509	0.000268
2	0.000740	645.837467	0.183144	8.527977	0.000317	0.000621	1058.311008	0.149341	8.679154	0.00029
3	0.002796	435.453686	0.273458	7.830629	0.000418	0.002366	692.121148	0.238468	7.975414	0.00039
4	0.000435	893.496559	0.140272	8.989214	0.000241	0.000382	1696.875178	0.117358	9.150936	0.000211
5	0.001222	297.411247	0.210007	7.915046	0.000626	0.001057	476.148862	0.181978	8.054606	0.000581
6	0.002557	459.084739	0.263308	7.476394	0.000332	0.002308	776.00248	0.236741	7.585717	0.00031
7	0.001723	505.416021	0.255397	7.945087	0.000373	0.001444	922.305568	0.219526	8.121828	0.000337
8	0.001820	316.105431	0.223069	7.801226	0.000697	0.001581	479.140616	0.195708	7.926192	0.000644
9	0.002283	414.098022	0.250988	7.731918	0.000414	0.00205	611.818975	0.225248	7.82869	0.000394
10	0.000330	921.923414	0.123414	9.212032	0.000328	0.000277	1563.543989	0.104938	9.376295	0.000276
11	0.001195	665.802824	0.215019	8.291066	0.000248	0.00102	1050.421539	0.183179	8.42491	0.000233
12	0.000456	579.989305	0.163959	8.737525	0.000332	0.000391	917.178576	0.139994	8.879484	0.000308
13	0.000454	757.820510	0.147777	9.032101	0.000357	0.000389	1219.170826	0.125767	9.179794	0.000315
14	0.000516	753.848875	0.167706	8.842402	0.000313	0.00043	1267.851293	0.140215	8.995583	0.000279
15	0.000813	645.682172	0.177652	8.577813	0.000330	0.000679	1000.783093	0.148757	8.71354	0.000305
16	0.001182	934.296469	0.189974	8.595562	0.000263	0.00099	1558.391035	0.161803	8.739335	0.000234
17	0.000903	659.600239	0.214109	8.500741	0.000240	0.00074	1188.117211	0.177455	8.681732	0.000222
18	0.000218	1145.325222	0.101778	9.249905	0.000229	0.000185	1960.582243	0.086671	9.40373	0.000199
19	0.003190	481.038254	0.271866	7.548977	0.000339	0.00275	815.483725	0.236569	7.692313	0.000315
20	0.000988	669.315100	0.211528	8.395441	0.000239	0.000839	1156.913913	0.180548	8.547375	0.000223
Mean	0.001231	645.108206	0.199254	8.384103	0.000346	0.001059	1078.775590	0.171116	8.528957	0.000317

Tabel Lampiran 3.24 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 12 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.001102	548.541974	0.2466	8.312104	0.000303	0.000688	1102.385393	0.174649	8.608775	0.000272
2	0.000855	508.565038	0.20176	8.434918	0.000326	0.000612	1049.668454	0.148305	8.674848	0.000291
3	0.003684	309.255952	0.329547	7.614285	0.000431	0.00236	650.337606	0.241435	7.951265	0.000394
4	0.000674	846.516911	0.190254	8.8362	0.000243	0.000384	1445.921616	0.121937	9.110964	0.00022
5	0.001891	196.78486	0.2966	7.613036	0.00065	0.00111	419.055289	0.18833	8.01203	0.000596
6	0.004188	379.955902	0.357936	7.177585	0.000335	0.002235	741.770491	0.230399	7.603145	0.000312
7	0.002544	480.618901	0.317555	7.753659	0.000376	0.001506	842.373907	0.226348	8.07819	0.000344
8	0.002623	192.561055	0.298767	7.516164	0.000738	0.00159	443.638415	0.197105	7.91003	0.000659
9	0.003342	300.111786	0.329723	7.464652	0.000426	0.001942	685.618637	0.215331	7.867289	0.000385
10	0.000433	886.389624	0.152605	9.132609	0.000331	0.000273	1573.227292	0.101532	9.378594	0.000275
11	0.001436	478.891794	0.244804	8.147977	0.000255	0.000964	1045.270088	0.175702	8.435987	0.000234
12	0.000613	431.277993	0.209785	8.548332	0.000342	0.000396	912.950369	0.140467	8.873446	0.000308
13	0.000585	668.236856	0.179961	8.91446	0.000364	0.00037	1277.003116	0.121387	9.20381	0.000309
14	0.000648	613.814356	0.204297	8.690594	0.000322	0.000424	1194.116979	0.139503	8.988149	0.000284
15	0.001069	422.779915	0.222298	8.365625	0.000346	0.000675	909.416641	0.151219	8.693139	0.000312
16	0.001464	710.886183	0.219975	8.466817	0.000274	0.000966	1302.906194	0.162482	8.71403	0.000246
17	0.001094	592.441084	0.237616	8.412629	0.000242	0.000732	1091.366591	0.176429	8.667867	0.000225
18	0.000248	980.833855	0.117255	9.176562	0.000235	0.000182	1853.287758	0.086887	9.391638	0.000203
19	0.004292	384.592396	0.329161	7.367271	0.000346	0.002724	716.057056	0.236611	7.664743	0.000323
20	0.001311	582.235585	0.24725	8.270112	0.000243	0.00084	1123.078864	0.180178	8.539677	0.000224
Mean	0.001705	525.764601	0.246687	8.210780	0.000356	0.001049	1018.972538	0.170812	8.518381	0.000321

Tabel Lampiran 3.25 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 13 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.002705	598.499798	0.260146	7.688636	0.000384	0.002271	964.189984	0.225156	7.836663	0.000348
2	0.003572	490.974766	0.302983	7.323981	0.000488	0.003115	743.789122	0.273298	7.44005	0.000447
3	0.003492	835.782876	0.276726	7.647935	0.000355	0.003048	1269.16027	0.251552	7.755478	0.000314
4	0.003681	780.737073	0.291000	7.568854	0.000367	0.003145	817.221216	0.263938	7.649301	0.000364
5	0.002706	434.899901	0.264104	7.510720	0.000459	0.002336	803.262555	0.23082	7.656919	0.000411
6	0.003495	522.362267	0.291576	7.447822	0.000460	0.003026	782.248667	0.260187	7.562019	0.000423
7	0.000555	1520.293943	0.122254	9.237069	0.000243	0.000489	1815.486205	0.113721	9.309809	0.000227
8	0.003517	808.077159	0.257706	7.856548	0.000318	0.002932	1535.847139	0.221294	8.020102	0.000267
9	0.002880	1070.775544	0.235921	8.068370	0.000311	0.00241	1135.283124	0.209256	8.15372	0.000306
10	0.001807	1094.169803	0.210592	8.340132	0.000319	0.00161	1051.518523	0.199268	8.369385	0.000322
11	0.003723	659.040610	0.258111	7.591021	0.000354	0.003284	1060.902722	0.230854	7.705646	0.00032
12	0.005248	427.719542	0.307987	6.957961	0.000541	0.004695	721.718736	0.279827	7.062548	0.000484
13	0.002098	534.844891	0.253178	7.789043	0.000467	0.001875	803.200369	0.231753	7.889058	0.000427
14	0.002752	564.553072	0.264045	7.723924	0.000373	0.002425	1039.487972	0.23607	7.881084	0.000331
15	0.003301	734.586816	0.272542	7.591608	0.000328	0.002813	1104.031992	0.238673	7.714043	0.000301
16	0.004086	602.823021	0.306512	7.477130	0.000382	0.003496	1081.403512	0.270907	7.627181	0.000335
17	0.002242	671.722425	0.270341	7.941892	0.000333	0.00188	1105.943967	0.237545	8.087898	0.000301
18	0.004848	482.969449	0.298283	7.250861	0.000453	0.004157	752.743738	0.263522	7.371414	0.000417
19	0.003642	525.518926	0.290157	7.381784	0.000379	0.003172	928.476471	0.258115	7.50908	0.000343
20	0.001967	704.819673	0.212753	8.092327	0.000375	0.001754	1146.608283	0.191381	8.211392	0.000331
Mean	0.003116	703.258578	0.262346	7.724381	0.000384	0.002697	1033.126228	0.234357	7.840640	0.000351

Tabel Lampiran 3.26 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 13 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.003586	430.739522	0.314843	7.503595	0.000401	0.002246	876.786627	0.223883	7.826009	0.000358
2	0.004828	355.992467	0.362593	7.118338	0.00051	0.002915	766.728284	0.260079	7.475936	0.000444
3	0.005283	324.6942	0.371167	7.272446	0.000402	0.003007	836.159247	0.25067	7.714279	0.000354
4	0.00493	306.509114	0.361875	7.280462	0.000414	0.003017	1175.411014	0.252781	7.717149	0.000328
5	0.004068	459.706398	0.345955	7.296704	0.000457	0.002308	812.576539	0.230515	7.672814	0.000409
6	0.00506	436.471588	0.363494	7.229199	0.000472	0.002932	922.470736	0.25347	7.603221	0.000402
7	0.000804	533.395421	0.175979	8.874467	0.000294	0.000483	1885.961188	0.112213	9.315988	0.000224
8	0.004597	508.961405	0.306201	7.66016	0.000339	0.002993	788.70026	0.232987	7.909967	0.000319
9	0.003928	373.794005	0.302635	7.74015	0.000364	0.00243	1503.685132	0.20777	8.196152	0.000276
10	0.00275	425.050592	0.284601	8.009758	0.000374	0.00153	1652.957313	0.184949	8.462251	0.000271
11	0.005173	480.985445	0.326294	7.375816	0.000369	0.00313	974.393158	0.22355	7.723529	0.000328
12	0.008505	331.709467	0.426246	6.606019	0.000561	0.004607	623.567162	0.275518	7.057634	0.000504
13	0.003147	419.26705	0.336423	7.540478	0.000484	0.001719	890.214334	0.216696	7.957937	0.000413
14	0.003823	525.888012	0.32054	7.576704	0.000377	0.002263	905.187612	0.225098	7.89799	0.000343
15	0.004224	475.343264	0.317418	7.437185	0.000347	0.002699	1087.344349	0.230258	7.742383	0.000302
16	0.00534	562.782178	0.355853	7.335402	0.000386	0.00331	975.220534	0.2606	7.634009	0.000346
17	0.002803	463.394398	0.315042	7.785663	0.000348	0.001733	904.061985	0.227647	8.099796	0.000316
18	0.005981	374.096178	0.342089	7.102429	0.000468	0.003858	793.620032	0.25052	7.419869	0.000412
19	0.004635	480.109461	0.336831	7.263118	0.000383	0.002822	844.393267	0.238202	7.575816	0.00035
20	0.002501	583.059365	0.253059	7.977401	0.000386	0.001588	1106.631068	0.17581	8.269106	0.000334
Mean	0.004298	442.597477	0.325957	7.499275	0.000407	0.002580	1016.303492	0.226661	7.863592	0.000352

Tabel Lampiran 3.27 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 14 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.006222	492.118172	0.321408	7.024421	0.000466	0.005229	728.300174	0.276134	7.172027	0.000433
2	0.006601	395.416315	0.384040	7.102780	0.000500	0.00516	624.435628	0.329564	7.301292	0.000465
3	0.003025	551.281093	0.288677	7.508580	0.000453	0.002498	816.17901	0.24406	7.663769	0.000416
4	0.003576	399.970472	0.267782	7.436114	0.000459	0.003032	825.851448	0.22851	7.609799	0.000404
5	0.002476	518.690263	0.281891	7.622426	0.000449	0.002076	820.829453	0.240261	7.781484	0.000409
6	0.003701	482.525947	0.271251	7.337971	0.000494	0.003176	717.477261	0.231662	7.481099	0.000456
7	0.002109	577.529357	0.256293	7.821407	0.000371	0.001745	762.315131	0.221464	7.972811	0.000354
8	0.001826	747.709607	0.215390	8.156156	0.000356	0.001593	1057.454848	0.192734	8.251968	0.000329
9	0.003210	712.388431	0.285689	7.629589	0.000331	0.002546	924.694262	0.239557	7.779934	0.000316
10	0.001982	547.452508	0.284147	7.868714	0.000398	0.001556	1013.476796	0.233802	8.077803	0.00035
11	0.000835	896.734314	0.160304	8.870047	0.000279	0.000701	1419.106702	0.134219	9.018531	0.000252
12	0.000110	1407.876325	0.070319	9.655735	0.000233	0.000091	2033.399079	0.056097	9.778278	0.000206
13	0.000128	1330.437891	0.082132	9.623507	0.000225	0.000106	2100.47971	0.066412	9.77214	0.000196
14	0.003205	843.530179	0.254652	7.831303	0.000337	0.002661	1153.573734	0.216804	7.964639	0.000312
15	0.000411	1332.256836	0.126852	9.205584	0.000212	0.000342	1972.6612	0.106532	9.330888	0.000191
16	0.002042	781.329717	0.235924	8.121238	0.000332	0.00156	1434.215838	0.185348	8.331667	0.000282
17	0.000397	1187.788425	0.129356	9.263895	0.000254	0.000316	2028.85368	0.104177	9.441511	0.000213
18	0.000677	1073.694541	0.167812	8.720924	0.000241	0.000544	1674.245877	0.136855	8.888172	0.000217
19	0.000575	1163.760246	0.133429	9.211531	0.000248	0.00045	1982.935024	0.105086	9.399442	0.000211
20	0.000208	1335.244792	0.096513	9.412854	0.000228	0.000168	2067.639965	0.077883	9.561027	0.000199
Mean	0.002166	838.886772	0.215693	8.271239	0.000343	0.001778	1307.906241	0.181358	8.428914	0.000311

Tabel Lampiran 3.28 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 14 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.00878	361.916796	0.393712	6.800445	0.000486	0.005235	793.219325	0.275312	7.172889	0.000424
2	0.00775	413.529001	0.407324	7.022997	0.000499	0.005018	798.441069	0.323523	7.335638	0.000438
3	0.004213	363.622388	0.34881	7.308462	0.000479	0.002461	835.801259	0.24263	7.680909	0.000412
4	0.005391	432.404551	0.363551	7.18639	0.000456	0.003131	659.576818	0.236549	7.553427	0.000427
5	0.003402	456.375845	0.337437	7.457626	0.000456	0.001949	905.489739	0.229694	7.83802	0.000395
6	0.005249	360.907837	0.339914	7.128716	0.000513	0.003101	804.095883	0.228832	7.493127	0.00044
7	0.003043	391.300995	0.339498	7.572365	0.000387	0.00174	911.388849	0.220179	7.984933	0.000341
8	0.002813	510.507332	0.307885	7.829038	0.000378	0.001558	1180.55828	0.186594	8.277488	0.000318
9	0.003821	507.646584	0.323473	7.466798	0.000347	0.002461	1239.455143	0.230053	7.825972	0.000293
10	0.002305	508.691518	0.316387	7.770559	0.000402	0.001424	854.941038	0.222956	8.099064	0.000366
11	0.001088	795.070603	0.19047	8.764094	0.000285	0.000654	1609.143158	0.125789	9.056771	0.000241
12	0.000126	968.174856	0.079833	9.521186	0.000252	0.00009	2269.171787	0.054047	9.809193	0.000196
13	0.000148	1168.097495	0.090669	9.572059	0.000231	0.000104	2346.52773	0.064255	9.800992	0.000186
14	0.004007	514.585312	0.299387	7.682712	0.000364	0.002483	1275.908395	0.206414	8.014674	0.000301
15	0.000448	1065.085173	0.134479	9.131951	0.000221	0.000323	2292.461606	0.100045	9.378174	0.000181
16	0.002312	652.699129	0.253702	8.061608	0.000343	0.001527	1120.359926	0.186858	8.299303	0.000307
17	0.000465	982.787448	0.143768	9.189343	0.000263	0.000311	1774.276877	0.107082	9.409982	0.000225
18	0.000779	900.811411	0.186376	8.65777	0.000248	0.000523	1896.797492	0.131416	8.914317	0.000208
19	0.000639	1034.44916	0.14127	9.171545	0.000254	0.00044	1909.729416	0.106315	9.392757	0.000214
20	0.000221	1180.181164	0.100073	9.37525	0.000234	0.000162	2387.07285	0.07168	9.606377	0.000187
Mean	0.002850	678.442230	0.254901	8.133546	0.000355	0.001735	1393.220832	0.177511	8.447200	0.000305

Tabel Lampiran 3.29 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 15 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000740	645.837467	0.183144	8.527977	0.000317	0.000621	1058.311008	0.149341	8.679154	0.00029
2	0.000469	718.413696	0.166354	8.785489	0.000298	0.000383	1208.066464	0.136602	8.95485	0.00027
3	0.000940	610.271049	0.172978	8.507528	0.000394	0.000833	913.690185	0.14994	8.625579	0.000362
4	0.000330	921.923414	0.123414	9.212032	0.000328	0.000277	1563.543989	0.104938	9.376295	0.000276
5	0.000383	914.328043	0.130696	9.036277	0.000268	0.000324	1748.296593	0.109778	9.210623	0.000227
6	0.000456	579.989305	0.163959	8.737525	0.000332	0.000391	917.178576	0.139994	8.879484	0.000308
7	0.000519	927.713668	0.162972	8.795295	0.000250	0.000425	1562.106051	0.134768	8.958182	0.000224
8	0.000813	645.682172	0.177652	8.577813	0.000330	0.000679	1000.783093	0.148757	8.71354	0.000305
9	0.000218	1145.325222	0.101778	9.249905	0.000229	0.000185	1960.582243	0.086671	9.40373	0.000199
10	0.000988	669.315100	0.211528	8.395441	0.000239	0.000839	1156.913913	0.180548	8.547375	0.000223
11	0.001701	600.925445	0.227193	8.144232	0.000375	0.001442	982.498279	0.194224	8.302949	0.00034
12	0.003721	563.765733	0.272006	7.507806	0.000415	0.003211	886.021623	0.241818	7.621856	0.000378
13	0.001652	631.321812	0.210192	7.947408	0.000382	0.001462	1027.459979	0.187456	8.058445	0.000343
14	0.000572	1429.145499	0.124204	9.085070	0.000245	0.000518	1673.416346	0.115623	9.157836	0.000233
15	0.003492	835.782876	0.276726	7.647935	0.000355	0.003048	1269.16027	0.251552	7.755478	0.000314
16	0.000555	1520.293943	0.122254	9.237069	0.000243	0.000489	1815.486205	0.113721	9.309809	0.000227
17	0.002880	1070.775544	0.235921	8.068370	0.000311	0.00241	1135.283124	0.209256	8.15372	0.000306
18	0.003723	659.040610	0.258111	7.591021	0.000354	0.003284	1060.902722	0.230854	7.705646	0.00032
19	0.004086	602.823021	0.306512	7.477130	0.000382	0.003496	1081.403512	0.270907	7.627181	0.000335
20	0.003081	698.147762	0.276613	7.657850	0.000325	0.002697	1021.387578	0.249776	7.759915	0.000303
Mean	0.001566	819.541069	0.195210	8.409459	0.000319	0.001351	1252.124588	0.170326	8.540082	0.000289

Tabel Lampiran 3.30 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 15 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000855	508.565038	0.20176	8.434918	0.000326	0.000612	1049.668454	0.148305	8.674848	0.000291
2	0.000621	587.018554	0.211135	8.633088	0.000306	0.000385	1124.84531	0.137978	8.938133	0.000275
3	0.001374	380.259037	0.231458	8.256705	0.000418	0.000807	877.18507	0.148558	8.619944	0.000365
4	0.000433	886.389624	0.152605	9.132609	0.000331	0.000273	1573.227292	0.101532	9.378594	0.000275
5	0.000494	811.781388	0.16279	8.928274	0.000273	0.000331	1358.240111	0.11394	9.149952	0.000247
6	0.000613	431.277993	0.209785	8.548332	0.000342	0.000396	912.950369	0.140467	8.873446	0.000308
7	0.000628	783.518104	0.183917	8.711229	0.000256	0.000429	1513.146553	0.137635	8.945305	0.000226
8	0.001069	422.779915	0.222298	8.365625	0.000346	0.000675	909.416641	0.151219	8.693139	0.000312
9	0.000248	980.833855	0.117255	9.176562	0.000235	0.000182	1853.287758	0.086887	9.391638	0.000203
10	0.001311	582.235585	0.24725	8.270112	0.000243	0.00084	1123.078864	0.180178	8.539677	0.000224
11	0.002487	479.62135	0.285112	7.953648	0.000386	0.001455	946.890322	0.1959	8.286958	0.000343
12	0.005039	401.982686	0.330706	7.307109	0.000434	0.003111	846.68352	0.235742	7.642776	0.000382
13	0.002613	507.818169	0.295968	7.692062	0.000394	0.001418	1016.795694	0.181039	8.081042	0.000344
14	0.000965	456.658643	0.204407	8.653426	0.000295	0.000538	1762.725494	0.117843	9.144937	0.000229
15	0.005283	324.6942	0.371167	7.272446	0.000402	0.003007	836.159247	0.25067	7.714279	0.000354
16	0.000804	533.395421	0.175979	8.874467	0.000294	0.000483	1885.961188	0.112213	9.315988	0.000224
17	0.003928	373.794005	0.302635	7.74015	0.000364	0.00243	1503.685132	0.20777	8.196152	0.000276
18	0.005173	480.985445	0.326294	7.375816	0.000369	0.00313	974.393158	0.22355	7.723529	0.000328
19	0.00534	562.782178	0.355853	7.335402	0.000386	0.00331	975.220534	0.2606	7.634009	0.000346
20	0.004044	519.290719	0.334306	7.44754	0.000338	0.002488	1120.270259	0.234142	7.803374	0.000295
Mean	0.002166	550.784095	0.246134	8.205476	0.000337	0.001315	1208.191549	0.168308	8.537386	0.000292

Tabel Lampiran 3.31 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 16 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.003078	733.203035	0.301549	7.464307	0.000265	0.002314	1305.664703	0.241032	7.666791	0.00024
2	0.002518	708.747504	0.292273	7.546843	0.000259	0.002029	1261.513981	0.245262	7.713375	0.000236
3	0.002544	874.016709	0.265896	7.829865	0.000215	0.002026	1490.41616	0.22093	7.987957	0.000197
4	0.002541	811.017345	0.295428	7.717020	0.000227	0.00196	1398.533341	0.242855	7.899059	0.000208
5	0.001850	719.667633	0.259745	7.746775	0.000256	0.001482	1240.246047	0.214975	7.906551	0.000235
6	0.002102	714.344860	0.259849	7.711311	0.000281	0.001697	1219.328539	0.217906	7.871463	0.000255
7	0.003611	654.994187	0.289534	7.205745	0.000297	0.002859	1137.448788	0.239381	7.378252	0.000269
8	0.002668	709.427072	0.281661	7.448659	0.000262	0.002112	1333.676173	0.229274	7.626707	0.000235
9	0.002830	779.999690	0.293994	7.572546	0.000255	0.002251	1320.873334	0.245324	7.737268	0.000233
10	0.002046	797.237879	0.276125	7.797149	0.000238	0.00161	1287.124264	0.230073	7.955474	0.000221
11	0.001031	582.972813	0.217057	8.372871	0.000335	0.000825	1002.809102	0.178652	8.546412	0.000305
12	0.000804	720.618560	0.200648	8.480999	0.000293	0.000683	1164.350518	0.172057	8.622509	0.000268
13	0.000740	645.837467	0.183144	8.527977	0.000317	0.000621	1058.311008	0.149341	8.679154	0.00029
14	0.000822	573.867211	0.185399	8.500444	0.000346	0.000703	894.924422	0.158821	8.62868	0.000322
15	0.000435	893.496559	0.140272	8.989214	0.000241	0.000382	1696.875178	0.117358	9.150936	0.000211
16	0.000518	586.483849	0.159897	8.729834	0.000337	0.000436	976.4453	0.135205	8.885585	0.000308
17	0.000456	579.989305	0.163959	8.737525	0.000332	0.000391	917.178576	0.139994	8.879484	0.000308
18	0.000454	757.820510	0.147777	9.032101	0.000357	0.000389	1219.170826	0.125767	9.179794	0.000315
19	0.000813	645.682172	0.177652	8.577813	0.000330	0.000679	1000.783093	0.148757	8.71354	0.000305
20	0.000218	1145.325222	0.101778	9.249905	0.000229	0.000185	1960.582243	0.086671	9.40373	0.000199
Mean	0.001604	731.737479	0.224682	8.161945	0.000284	0.001282	1244.312780	0.186982	8.321636	0.000258

Tabel Lampiran 3.32 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 16 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.002988	671.909898	0.296155	7.468001	0.000268	0.002342	1283.231462	0.243205	7.651576	0.000241
2	0.002817	685.032333	0.311374	7.49279	0.000261	0.002	1313.95057	0.243724	7.72303	0.000234
3	0.002701	747.144305	0.287775	7.752375	0.000219	0.002019	1500.410875	0.217978	7.991386	0.000197
4	0.00252	750.289882	0.293939	7.714767	0.000229	0.00191	1465.525498	0.238439	7.915787	0.000206
5	0.002005	677.135284	0.280576	7.674869	0.000258	0.001474	1334.906457	0.212346	7.921119	0.000231
6	0.002246	621.662316	0.275893	7.661705	0.000285	0.001641	1236.242994	0.210995	7.897876	0.000253
7	0.003758	601.052483	0.296851	7.181295	0.0003	0.002881	1144.862592	0.238736	7.366888	0.00027
8	0.002815	675.368947	0.295061	7.402758	0.000263	0.002145	1193.084785	0.235654	7.600642	0.00024
9	0.00306	698.574555	0.313709	7.513555	0.000259	0.002256	1394.992792	0.246813	7.740673	0.00023
10	0.002267	717.759176	0.301112	7.699201	0.000242	0.001611	1497.200338	0.226771	7.9708	0.000214
11	0.001391	439.894848	0.268114	8.16633	0.000345	0.000913	831.701733	0.194433	8.462226	0.000317
12	0.001102	548.541974	0.2466	8.312104	0.000303	0.000688	1102.385393	0.174649	8.608775	0.000272
13	0.000855	508.565038	0.20176	8.434918	0.000326	0.000612	1049.668454	0.148305	8.674848	0.000291
14	0.001174	382.017484	0.24587	8.246682	0.000361	0.000724	823.443285	0.162316	8.597745	0.000327
15	0.000674	846.516911	0.190254	8.8362	0.000243	0.000384	1445.921616	0.121937	9.110964	0.00022
16	0.000672	482.068479	0.197172	8.597202	0.000344	0.00044	957.368575	0.137263	8.874638	0.00031
17	0.000613	431.277993	0.209785	8.548332	0.000342	0.000396	912.950369	0.140467	8.873446	0.000308
18	0.000585	668.236856	0.179961	8.91446	0.000364	0.00037	1277.003116	0.121387	9.20381	0.000309
19	0.001069	422.779915	0.222298	8.365625	0.000346	0.000675	909.416641	0.151219	8.693139	0.000312
20	0.000248	980.833855	0.117255	9.176562	0.000235	0.000182	1853.287758	0.086887	9.391638	0.000203
Mean	0.001778	627.833127	0.251576	8.057987	0.000290	0.001283	1226.377765	0.187676	8.313550	0.000259

Tabel Lampiran 3.33 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 17 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.001163	767.792083	0.211713	8.340869	0.000214	0.000906	1334.637268	0.170203	8.532606	0.000198
2	0.000926	544.921151	0.157685	8.122515	0.000460	0.00079	907.374202	0.130564	8.270196	0.000409
3	0.000496	1027.200245	0.159898	8.824859	0.000164	0.000382	1958.570014	0.125053	9.03001	0.000149
4	0.000446	855.635517	0.114730	8.782447	0.000330	0.000375	1423.957871	0.09488	8.931082	0.000285
5	0.000774	739.028551	0.138342	8.364540	0.000359	0.000653	1229.614592	0.114292	8.51064	0.000315
6	0.000461	834.405372	0.143166	8.702070	0.000219	0.000389	1409.238003	0.117268	8.855658	0.000202
7	0.000396	835.390368	0.137731	8.775226	0.000247	0.000338	1230.011563	0.116388	8.893972	0.000231
8	0.000477	911.774413	0.163656	8.776172	0.000168	0.00038	1744.449191	0.130217	8.960783	0.000154
9	0.000273	1075.135067	0.113607	9.099316	0.000211	0.000233	1729.463001	0.094927	9.243763	0.000191
10	0.000241	986.588242	0.110688	9.156516	0.000226	0.0002	1650.645189	0.089478	9.315467	0.000204
11	0.000835	896.734314	0.160304	8.870047	0.000279	0.000701	1419.106702	0.134219	9.018531	0.000252
12	0.000110	1407.876325	0.070319	9.655735	0.000233	0.000091	2033.399079	0.056097	9.778278	0.000206
13	0.003448	601.104827	0.281642	7.582319	0.000416	0.002846	872.526552	0.241981	7.720271	0.000384
14	0.000128	1330.437891	0.082132	9.623507	0.000225	0.000106	2100.47971	0.066412	9.77214	0.000196
15	0.003205	843.530179	0.254652	7.831303	0.000337	0.002661	1153.573734	0.216804	7.964639	0.000312
16	0.000411	1332.256836	0.126852	9.205584	0.000212	0.000342	1972.6612	0.106532	9.330888	0.000191
17	0.000555	1347.322587	0.140899	8.966055	0.000221	0.000475	1796.184605	0.122614	9.074878	0.000205
18	0.000677	1073.694541	0.167812	8.720924	0.000241	0.000544	1674.245877	0.136855	8.888172	0.000217
19	0.000575	1163.760246	0.133429	9.211531	0.000248	0.00045	1982.935024	0.105086	9.399442	0.000211
20	0.000208	1335.244792	0.096513	9.412854	0.000228	0.000168	2067.639965	0.077883	9.561027	0.000199
Mean	0.000790	995.491677	0.148289	8.801219	0.000262	0.000652	1584.535667	0.122388	8.952622	0.000236

Tabel Lampiran 3.34 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 17 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.001323	645.994947	0.229796	8.2657	0.000217	0.000931	1228.304514	0.17534	8.501427	0.000201
2	0.000966	485.351277	0.162597	8.080268	0.000471	0.000766	963.012896	0.125291	8.294034	0.000401
3	0.000533	1007.132928	0.168487	8.785806	0.000164	0.000397	1684.948772	0.129303	8.985403	0.000153
4	0.000465	738.739351	0.122451	8.726134	0.00034	0.000366	1454.906008	0.09316	8.939363	0.000283
5	0.000792	637.200198	0.144391	8.317394	0.000369	0.000643	1264.531	0.113081	8.519056	0.000312
6	0.000486	703.904024	0.15316	8.637826	0.000223	0.000384	1381.721526	0.11608	8.856117	0.000202
7	0.000417	729.754108	0.147127	8.722319	0.000251	0.000316	1591.879038	0.105483	8.969792	0.000217
8	0.000522	898.488638	0.177397	8.736243	0.000169	0.000379	1537.61935	0.130676	8.938161	0.000158
9	0.000296	878.764586	0.124335	9.024592	0.000216	0.000228	1792.190666	0.093391	9.257011	0.000189
10	0.000255	903.700989	0.120929	9.107849	0.000229	0.000198	1770.649668	0.088899	9.326674	0.0002
11	0.001088	795.070603	0.19047	8.764094	0.000285	0.000654	1609.143158	0.125789	9.056771	0.000241
12	0.000126	968.174856	0.079833	9.521186	0.000252	0.00009	2269.171787	0.054047	9.809193	0.000196
13	0.00418	530.188775	0.31383	7.496854	0.000425	0.002648	1143.022956	0.229139	7.793469	0.000352
14	0.000148	1168.097495	0.090669	9.572059	0.000231	0.000104	2346.52773	0.064255	9.800992	0.000186
15	0.004007	514.585312	0.299387	7.682712	0.000364	0.002483	1275.908395	0.206414	8.014674	0.000301
16	0.000448	1065.085173	0.134479	9.131951	0.000221	0.000323	2292.461606	0.100045	9.378174	0.000181
17	0.000664	913.842628	0.16493	8.835512	0.000237	0.000443	2270.354858	0.113234	9.133515	0.000188
18	0.000779	900.811411	0.186376	8.65777	0.000248	0.000523	1896.797492	0.131416	8.914317	0.000208
19	0.000639	1034.44916	0.14127	9.171545	0.000254	0.00044	1909.729416	0.106315	9.392757	0.000214
20	0.000221	1180.181164	0.100073	9.37525	0.000234	0.000162	2387.07285	0.07168	9.606377	0.000187
Mean	0.000918	834.975881	0.162599	8.730653	0.000270	0.000624	1703.497684	0.118652	8.974364	0.000229

Tabel Lampiran 3.35 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 18 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000496	1027.200245	0.159898	8.824859	0.000164	0.000382	1958.570014	0.125053	9.03001	0.000149
2	0.000615	1071.188294	0.171195	8.667698	0.000183	0.000483	1740.780039	0.138972	8.842078	0.000169
3	0.000446	855.635517	0.114730	8.782447	0.000330	0.000375	1423.957871	0.09488	8.931082	0.000285
4	0.000774	739.028551	0.138342	8.364540	0.000359	0.000653	1229.614592	0.114292	8.51064	0.000315
5	0.000396	835.390368	0.137731	8.775226	0.000247	0.000338	1230.011563	0.116388	8.893972	0.000231
6	0.000477	911.774413	0.163656	8.776172	0.000168	0.00038	1744.449191	0.130217	8.960783	0.000154
7	0.000644	1085.876945	0.173456	8.599452	0.000184	0.000524	1754.877581	0.144496	8.760305	0.00017
8	0.000241	986.588242	0.110688	9.156516	0.000226	0.0002	1650.645189	0.089478	9.315467	0.000204
9	0.000435	876.796113	0.128447	8.811189	0.000245	0.000359	1525.552654	0.102154	8.977158	0.00022
10	0.000352	986.949997	0.158425	8.953669	0.000177	0.000278	1745.235104	0.125841	9.134994	0.000162
11	0.000640	710.861306	0.167978	8.460330	0.000217	0.000528	1127.941379	0.14088	8.611789	0.000206
12	0.000492	1036.550794	0.162621	8.788896	0.000165	0.000393	1779.015795	0.133224	8.967249	0.000153
13	0.000650	1093.390818	0.165708	8.673143	0.000188	0.00052	1857.628309	0.133249	8.851543	0.00017
14	0.000215	1028.999550	0.112487	9.194434	0.000215	0.000175	1714.43569	0.088901	9.359522	0.000194
15	0.000182	976.553568	0.094010	9.259913	0.000242	0.00015	1687.928669	0.075794	9.429598	0.000214
16	0.000205	1075.206584	0.102437	9.243580	0.000228	0.000172	1668.961901	0.085586	9.378592	0.000207
17	0.000388	1016.208522	0.137483	8.912810	0.000205	0.000314	1645.114452	0.1118	9.072947	0.000188
18	0.000926	881.802902	0.187919	8.305606	0.000192	0.000765	1445.100781	0.158744	8.460394	0.00018
19	0.000340	668.159449	0.147401	8.798273	0.000245	0.000284	1007.191239	0.12423	8.940715	0.000233
20	0.000303	885.654659	0.126926	8.936770	0.000247	0.000257	1299.26426	0.104186	9.07259	0.00023
Mean	0.000461	937.490842	0.143077	8.814276	0.000221	0.000377	1561.813814	0.116918	8.975071	0.000202

Tabel Lampiran 3.36 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 18 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000533	1007.132928	0.168487	8.785806	0.000164	0.000397	1684.948772	0.129303	8.985403	0.000153
2	0.000783	698.884633	0.211191	8.493025	0.000191	0.000534	1456.91475	0.149441	8.775772	0.000175
3	0.000465	738.739351	0.122451	8.726134	0.00034	0.000366	1454.906008	0.09316	8.939363	0.000283
4	0.000792	637.200198	0.144391	8.317394	0.000369	0.000643	1264.531	0.113081	8.519056	0.000312
5	0.000417	729.754108	0.147127	8.722319	0.000251	0.000316	1591.879038	0.105483	8.969792	0.000217
6	0.000522	898.488638	0.177397	8.736243	0.000169	0.000379	1537.61935	0.130676	8.938161	0.000158
7	0.000848	764.158131	0.217084	8.43267	0.000191	0.000548	1589.416176	0.149378	8.726946	0.000173
8	0.000255	903.700989	0.120929	9.107849	0.000229	0.000198	1770.649668	0.088899	9.326674	0.0002
9	0.000423	935.605245	0.12592	8.830088	0.000243	0.000343	1744.588366	0.096517	9.023178	0.000211
10	0.000413	819.816185	0.178838	8.857194	0.00018	0.000287	1519.922577	0.127969	9.099599	0.000167
11	0.000657	609.235259	0.173884	8.421319	0.00022	0.000495	1275.016585	0.130125	8.650254	0.000201
12	0.000612	833.869521	0.191477	8.679265	0.000169	0.000417	1606.305118	0.139124	8.924769	0.000156
13	0.000804	764.349975	0.203907	8.509999	0.000195	0.000543	1518.480191	0.141348	8.797426	0.000178
14	0.000231	859.466225	0.12112	9.132035	0.00022	0.000178	1685.944758	0.091814	9.350169	0.000195
15	0.000194	890.512276	0.103061	9.212021	0.000246	0.00015	1631.3616	0.07588	9.425195	0.000217
16	0.000214	949.036472	0.110119	9.196198	0.000232	0.000163	1939.561845	0.080608	9.42918	0.000197
17	0.000486	707.859926	0.16975	8.752002	0.000213	0.000326	1463.201066	0.117276	9.038114	0.000192
18	0.001125	656.05997	0.219345	8.180253	0.000197	0.000756	1296.275978	0.158339	8.454185	0.000183
19	0.000395	544.233926	0.172849	8.687228	0.00025	0.000269	1203.210459	0.117138	8.994265	0.000226
20	0.000341	582.041664	0.143791	8.803334	0.000258	0.00025	1406.190371	0.102273	9.097205	0.000226
Mean	0.000526	776.507281	0.161156	8.729119	0.000226	0.000378	1532.046184	0.116892	8.973235	0.000201

Tabel Lampiran 3.37 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 19 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.001102	914.669477	0.194070	8.363580	0.000181	0.000878	1611.257967	0.1624	8.541817	0.000167
2	0.000396	835.390368	0.137731	8.775226	0.000247	0.000338	1230.011563	0.116388	8.893972	0.000231
3	0.000314	1267.843217	0.133254	9.148879	0.000170	0.000244	2207.422872	0.104635	9.332531	0.000153
4	0.000435	876.796113	0.128447	8.811189	0.000245	0.000359	1525.552654	0.102154	8.977158	0.00022
5	0.002518	708.747504	0.292273	7.546843	0.000259	0.002029	1261.513981	0.245262	7.713375	0.000236
6	0.002102	714.344860	0.259849	7.711311	0.000281	0.001697	1219.328539	0.217906	7.871463	0.000255
7	0.001546	860.230935	0.263613	8.056870	0.000205	0.00121	1539.238282	0.218823	8.235303	0.000188
8	0.002564	769.509905	0.297702	7.594586	0.000272	0.001964	1316.290176	0.243893	7.770362	0.000245
9	0.000940	610.271049	0.172978	8.507528	0.000394	0.000833	913.690185	0.14994	8.625579	0.000362
10	0.000518	586.483849	0.159897	8.729834	0.000337	0.000436	976.4453	0.135205	8.885585	0.000308
11	0.000456	579.989305	0.163959	8.737525	0.000332	0.000391	917.178576	0.139994	8.879484	0.000308
12	0.000988	669.315100	0.211528	8.395441	0.000239	0.000839	1156.913913	0.180548	8.547375	0.000223
13	0.003674	558.224115	0.248030	7.566466	0.000408	0.0033	835.146878	0.225968	7.657609	0.000377
14	0.003517	808.077159	0.257706	7.856548	0.000318	0.002932	1535.847139	0.221294	8.020102	0.000267
15	0.003301	734.586816	0.272542	7.591608	0.000328	0.002813	1104.031992	0.238673	7.714043	0.000301
16	0.003372	562.574230	0.280486	7.556572	0.000406	0.002955	897.770662	0.25399	7.657586	0.00037
17	0.000835	896.734314	0.160304	8.870047	0.000279	0.000701	1419.106702	0.134219	9.018531	0.000252
18	0.000128	1330.437891	0.082132	9.623507	0.000225	0.000106	2100.47971	0.066412	9.77214	0.000196
19	0.000397	1187.788425	0.129356	9.263895	0.000254	0.000316	2028.85368	0.104177	9.441511	0.000213
20	0.000208	1335.244792	0.096513	9.412854	0.000228	0.000168	2067.639965	0.077883	9.561027	0.000199
Mean	0.002339	742.577933	0.290707	7.720526	0.000233	0.001756	1462.414984	0.230825	7.939559	0.000210

Tabel Lampiran 3.38 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 19 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.001319	747.119536	0.223311	8.257994	0.000184	0.000923	1405.57688	0.164937	8.49928	0.000171
2	0.000417	729.754108	0.147127	8.722319	0.000251	0.000316	1591.879038	0.105483	8.969792	0.000217
3	0.000347	1008.81665	0.151073	9.054513	0.000175	0.000254	1885.207173	0.109009	9.289336	0.000159
4	0.000423	935.605245	0.12592	8.830088	0.000243	0.000343	1744.588366	0.096517	9.023178	0.000211
5	0.002817	685.032333	0.311374	7.49279	0.000261	0.002	1313.95057	0.243724	7.72303	0.000234
6	0.002246	621.662316	0.275893	7.661705	0.000285	0.001641	1236.242994	0.210995	7.897876	0.000253
7	0.001621	795.091853	0.279939	8.003572	0.000207	0.001221	1512.835793	0.221244	8.225776	0.000189
8	0.002588	718.389748	0.301954	7.574751	0.000274	0.001937	1388.689984	0.241996	7.786061	0.000242
9	0.001374	380.259037	0.231458	8.256705	0.000418	0.000807	877.18507	0.148558	8.619944	0.000365
10	0.000672	482.068479	0.197172	8.597202	0.000344	0.00044	957.368575	0.137263	8.874638	0.00031
11	0.000613	431.277993	0.209785	8.548332	0.000342	0.000396	912.950369	0.140467	8.873446	0.000308
12	0.001311	582.235585	0.24725	8.270112	0.000243	0.00084	1123.078864	0.180178	8.539677	0.000224
13	0.005578	461.319301	0.327364	7.339678	0.000419	0.003199	968.302406	0.217498	7.697374	0.000363
14	0.004597	508.961405	0.306201	7.66016	0.000339	0.002993	788.70026	0.232987	7.909967	0.000319
15	0.004224	475.343264	0.317418	7.437185	0.000347	0.002699	1087.344349	0.230258	7.742383	0.000302
16	0.004825	432.164254	0.364582	7.28977	0.000421	0.002818	849.980222	0.243695	7.687315	0.000375
17	0.001088	795.070603	0.19047	8.764094	0.000285	0.000654	1609.143158	0.125789	9.056771	0.000241
18	0.000148	1168.097495	0.090669	9.572059	0.000231	0.000104	2346.52773	0.064255	9.800992	0.000186
19	0.000465	982.787448	0.143768	9.189343	0.000263	0.000311	1774.276877	0.107082	9.409982	0.000225
20	0.000221	1180.181164	0.100073	9.37525	0.000234	0.000162	2387.07285	0.07168	9.606377	0.000187
Mean	0.001845	706.061891	0.227140	8.294881	0.000288	0.001203	1388.045076	0.164681	8.561660	0.000254

Tabel Lampiran 3.39 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 20 Kelas Batik Sudut 0° dan Sudut 45°

No. Citra	G0.asm	G0.kontras	G0.idm	G0.entropi	G0.korelasi	G45.asm	G45.kontras	G45.idm	G45.entropi	G45.korelasi
1	0.000492	1036.550794	0.162621	8.788896	0.000165	0.000393	1779.015795	0.133224	8.967249	0.000153
2	0.000205	1075.206584	0.102437	9.243580	0.000228	0.000172	1668.961901	0.085586	9.378592	0.000207
3	0.000347	1244.798748	0.139250	9.040585	0.000175	0.000283	1930.638167	0.114746	9.191174	0.000161
4	0.000303	885.654659	0.126926	8.936770	0.000247	0.000257	1299.26426	0.104186	9.07259	0.00023
5	0.001492	809.052142	0.258545	7.970218	0.000221	0.001151	1462.624837	0.208862	8.152454	0.000201
6	0.002629	929.580988	0.269157	7.898363	0.000199	0.002078	1678.716721	0.222067	8.063473	0.000181
7	0.001850	719.667633	0.259745	7.746775	0.000256	0.001482	1240.246047	0.214975	7.906551	0.000235
8	0.002607	887.658798	0.265829	7.713055	0.000224	0.002084	1479.073083	0.221052	7.863993	0.000205
9	0.000740	645.837467	0.183144	8.527977	0.000317	0.000621	1058.311008	0.149341	8.679154	0.00029
10	0.000822	573.867211	0.185399	8.500444	0.000346	0.000703	894.924422	0.158821	8.62868	0.000322
11	0.000940	610.271049	0.172978	8.507528	0.000394	0.000833	913.690185	0.14994	8.625579	0.000362
12	0.000454	757.820510	0.147777	9.032101	0.000357	0.000389	1219.170826	0.125767	9.179794	0.000315
13	0.001701	600.925445	0.227193	8.144232	0.000375	0.001442	982.498279	0.194224	8.302949	0.00034
14	0.001652	631.321812	0.210192	7.947408	0.000382	0.001462	1027.459979	0.187456	8.058445	0.000343
15	0.000555	1520.293943	0.122254	9.237069	0.000243	0.000489	1815.486205	0.113721	9.309809	0.000227
16	0.002242	671.722425	0.270341	7.941892	0.000333	0.00188	1105.943967	0.237545	8.087898	0.000301
17	0.002109	577.529357	0.256293	7.821407	0.000371	0.001745	762.315131	0.221464	7.972811	0.000354
18	0.001826	747.709607	0.215390	8.156156	0.000356	0.001593	1057.454848	0.192734	8.251968	0.000329
19	0.000110	1407.876325	0.070319	9.655735	0.000233	0.000091	2033.399079	0.056097	9.778278	0.000206
20	0.000677	1073.694541	0.167812	8.720924	0.000241	0.000544	1674.245877	0.136855	8.888172	0.000217
Mean	0.001188	870.352002	0.190680	8.476556	0.000283	0.000985	1354.172031	0.161433	8.617981	0.000259

Tabel Lampiran 3.40 Hasil Perhitungan GLCM Dataset 20 Kelas Batik Sudut 90° dan Sudut 135°

No. Citra	G90.asm	G90.kontras	G90.idm	G90.entropi	G90.korelasi	G135.asm	G135.kontras	G135.idm	G135.entropi	G135.korelasi
1	0.000612	833.869521	0.191477	8.679265	0.000169	0.000417	1606.305118	0.139124	8.924769	0.000156
2	0.000214	949.036472	0.110119	9.196198	0.000232	0.000163	1939.561845	0.080608	9.42918	0.000197
3	0.000449	791.069874	0.176554	8.85526	0.000184	0.000293	1752.533046	0.119128	9.158395	0.000165
4	0.000341	582.041664	0.143791	8.803334	0.000258	0.00025	1406.190371	0.102273	9.097205	0.000226
5	0.001597	773.612778	0.266471	7.936739	0.000222	0.001171	1441.686992	0.210374	8.152336	0.000202
6	0.00271	919.52959	0.272437	7.876525	0.0002	0.002048	1710.652226	0.220195	8.067652	0.00018
7	0.002005	677.135284	0.280576	7.674869	0.000258	0.001474	1334.906457	0.212346	7.921119	0.000231
8	0.002781	735.793726	0.284483	7.630836	0.000229	0.002097	1494.332693	0.220707	7.858369	0.000205
9	0.000855	508.565038	0.20176	8.434918	0.000326	0.000612	1049.668454	0.148305	8.674848	0.000291
10	0.001174	382.017484	0.24587	8.246682	0.000361	0.000724	823.443285	0.162316	8.597745	0.000327
11	0.001374	380.259037	0.231458	8.256705	0.000418	0.000807	877.18507	0.148558	8.619944	0.000365
12	0.000585	668.236856	0.179961	8.91446	0.000364	0.00037	1277.003116	0.121387	9.20381	0.000309
13	0.002487	479.62135	0.285112	7.953648	0.000386	0.001455	946.890322	0.1959	8.286958	0.000343
14	0.002613	507.818169	0.295968	7.692062	0.000394	0.001418	1016.795694	0.181039	8.081042	0.000344
15	0.000804	533.395421	0.175979	8.874467	0.000294	0.000483	1885.961188	0.112213	9.315988	0.000224
16	0.002803	463.394398	0.315042	7.785663	0.000348	0.001733	904.061985	0.227647	8.099796	0.000316
17	0.003043	391.300995	0.339498	7.572365	0.000387	0.00174	911.388849	0.220179	7.984933	0.000341
18	0.002813	510.507332	0.307885	7.829038	0.000378	0.001558	1180.55828	0.186594	8.277488	0.000318
19	0.000126	968.174856	0.079833	9.521186	0.000252	0.00009	2269.171787	0.054047	9.809193	0.000196
20	0.000779	900.811411	0.186376	8.65777	0.000248	0.000523	1896.797492	0.131416	8.914317	0.000208
Mean	0.001508	647.809563	0.228533	8.319600	0.000295	0.000971	1386.254714	0.159718	8.623754	0.000257

